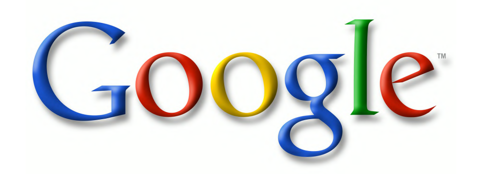
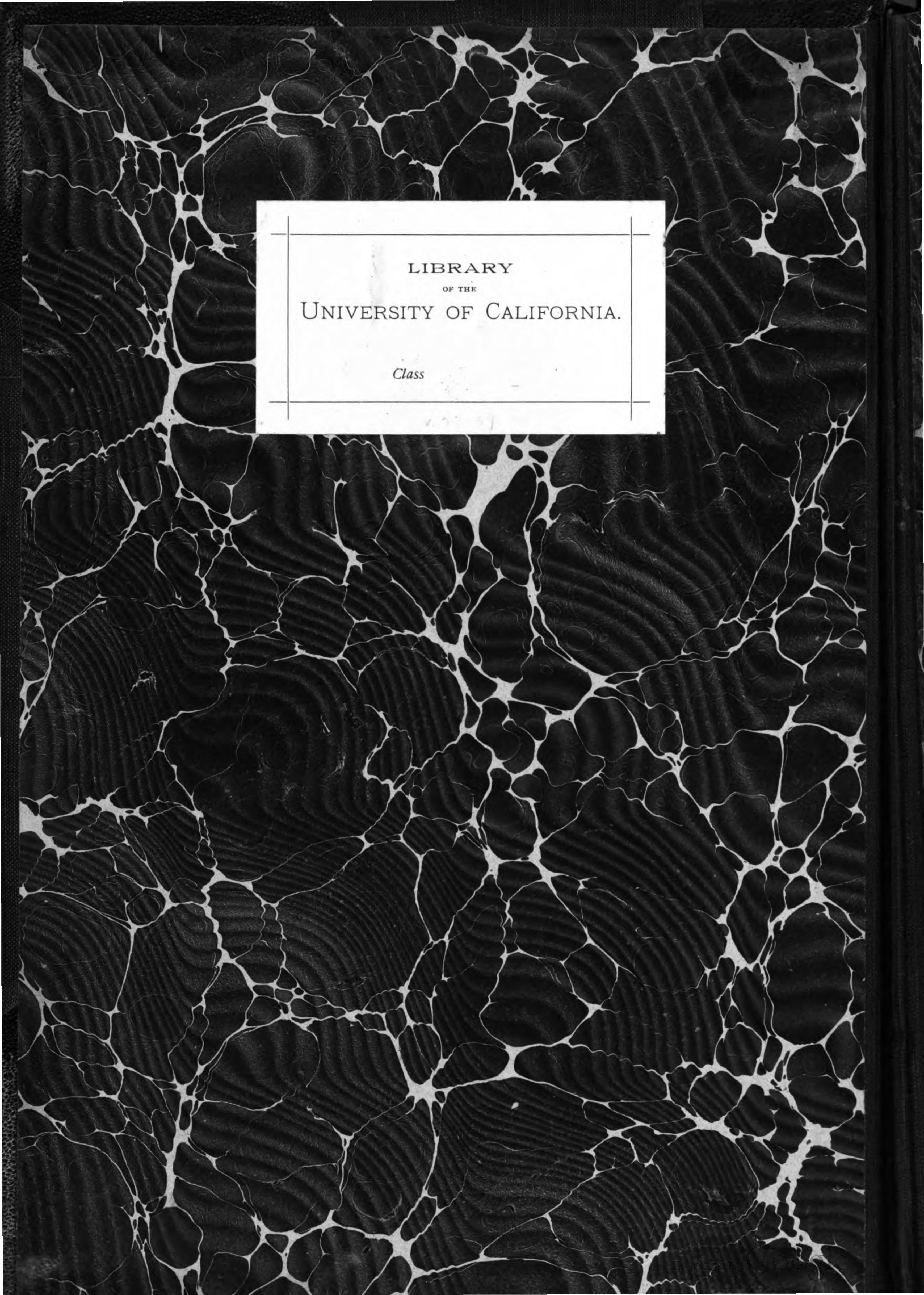
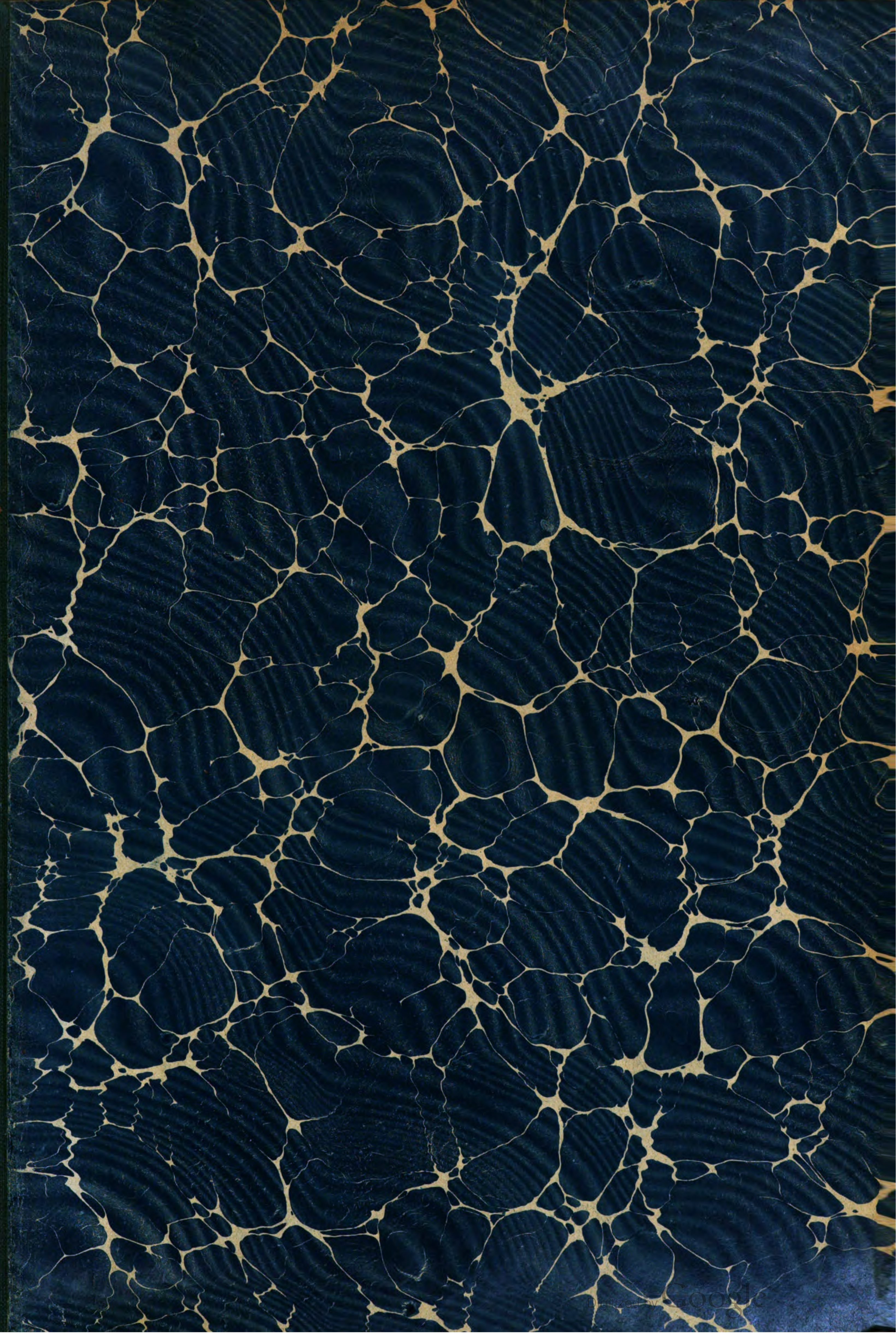
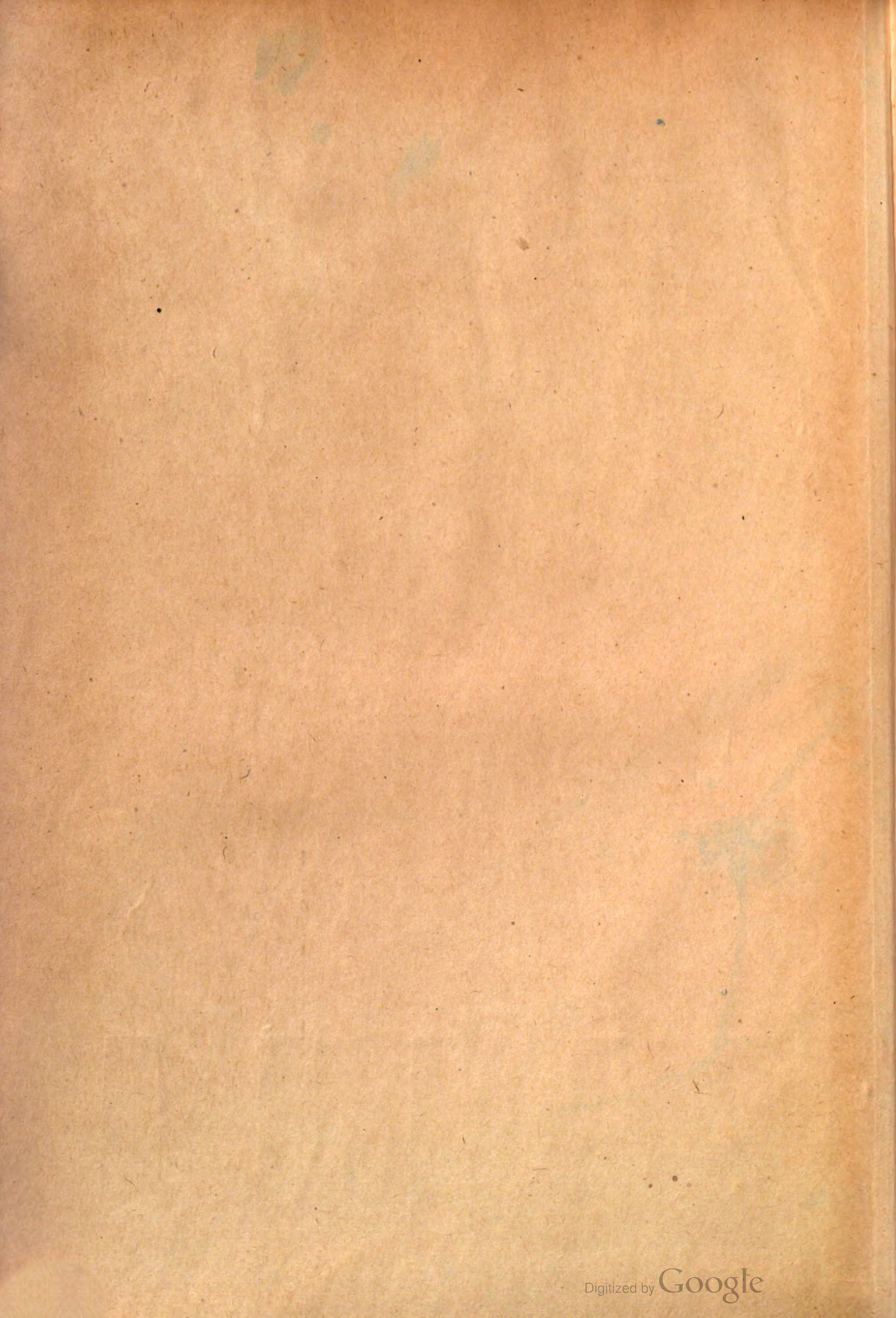



UC-NRLF
C 2 622 009



LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF CALIFORNIA.
Class








Digitized by Google

Ganze Reihe No. 685 Berlin, 1. Januar 1906 Band 58 Heft 1

ERSCHEINT AM 1. UND 15. JEDEN MONATS. PREIS FÜR DAS HALBJAHR: FÜR DEUTSCHLAND UND OESTERREICH-UNGARN 10 MARK. FÜR DAS AUSLAND 12 MARK.

ANNALEN FÜR GEWERBE UND BAUWESEN.

ANZEIGENPREIS FÜR DIE DREIGESPALTENE PETITZEILE 0,25 M. AUF DER ERSTEN UMSCHLAGSEITE 0,50 M. BEI JAHRESAUFTRÄGEN ERMÄSSIGUNG.

REDAKTION UND EXPEDITION
BERLIN SW.,
LINDEN-STRASSE 80.

HERAUSGEGEBEN VON
CIVIL-INGENIEUR **F. C. GLASER** PATENT-ANWALT
KGL. GEHEIMER KOMMISSIONS-RAT.

KOMMISSIONS-VERLAG
GEORG SIEMENS,
BERLIN W.,
KÖNIGIN-AUGUSTASTR. 36-37.

Das Abonnement gilt stets für das folgende, am 1. Januar und 1. Juli beginnende Halbjahr verlängert, sofern nicht eine Kündigung desselben spätestens ein Monat vor Beginn des Halbjahres erfolgt ist.

Inhalts-Verzeichnis.




Digitized by Google

ANNALEN

FÜR

GEWERBE UND BAUWESEN

HERAUSGEGEBEN

VON

CIVIL-INGENIEUR **F. C. GLASER** PATENT-ANWALT

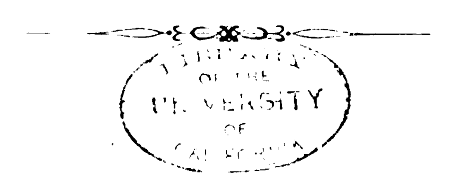
KGL. GEHEIMER KOMMISSIONS-RAT

BAND 58

1906

JANUAR — JUNI

MIT 178 ABBILDUNGEN UND 9 TAFELN



BERLIN

VERLAG DES HERAUSGEBERS: LINDEN-STRASSE 80

KOMMISSIONS-VERLAG:

GEORG SIEMENS BERLIN W. KOENIGIN AUGUSTA-STRASSE 36-37

Inhalts-Verzeichnis des 58. Bandes

1906

Januar—Juni

1. Abhandlungen und kleine Mitteilungen

a) Sachverzeichnis



b) Namenverzeichnis

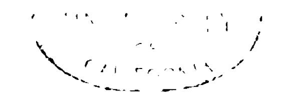


2. Verzeichnis der Tafeln

3. Anlage: Literaturblatt

Seite 1 bis 32. Inhalts-Verzeichnis siehe Rückseite des betreffenden Titelblattes.





[1. Januar 1906, Band 58]

ANNALEN FÜR GEWERBE UND BAUWESEN.

Preisausschreiben des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure

Der Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure setzt für das Jahr 1906 die unten bezeichneten Preise aus für die besten Bearbeitungen nachstehender

Beuth-Aufgabe:

Elektrische Zugförderung für eine zweigleisige Hügellandbahn.

Auf einer zweigleisigen Hügellandbahn von 200 km Länge soll elektrische Zugförderung eingerichtet werden.

Die Bahn hat längere Steigungen bis 1 : 70 und Krümmungen bis zu 350 m Halbmesser. Der Höhenunterschied ihrer Endpunkte ist 500 m. Im ganzen sind 24 Zwischenstationen vorhanden, von denen in der Nähe der Endpunkte je 5 in durchschnittlich 3 km Entfernung voneinander liegen. Die Abstände der übrigen Stationen betragen zwischen 8 und 20 km. An der Bahn liegt eine Werkstätte zur Ausbesserung der elektrischen und sonstigen Fahrzeuge.

Es verkehren in 24 Stunden in jeder Richtung 50 Güterzüge, 10 Personenzüge und 3 Schnellzüge. Die Güterzüge befördern durchschnittlich je 600 t Nutzlast. 35 Güterzüge in jeder Richtung durchfahren die Bahn ohne Aufenthalt mit 30 km/st durchschnittlich und 45 km/st Höchstgeschwindigkeit. Die übrigen Güterzüge halten an allen Stationen an; sie haben 20 km/st durchschnittliche und 45 km/st Höchstgeschwindigkeit. Die Personenzüge halten gleichfalls an allen Stationen; sie werden mit 40 Achsen, 60 km/st Reisegeschwindigkeit und 90 km/st Höchstgeschwindigkeit befördert. Die Schnellzüge halten nur an einer Station in der Mitte der Bahn; sie fahren mit 32 Achsen, 75 km/st Reisegeschwindigkeit und 100 km/st Höchstgeschwindigkeit. Die Höchstgeschwindigkeiten müssen auf gerader wagerechter Strecke innegehalten werden können.

Zur Beförderung der Züge sind elektrische Lokomotiven anzunehmen, darunter einige von solcher Einrichtung, dafs sie sich möglichst gleich gut für den Güterzug-, Personenzug- und Schnellzugdienst eignen. Auf ausgiebige Lüftung der Triebmaschinen der Lokomotiven ist besonderer Wert zu legen: hierfür ist aufser der üblichen Lüftungsart auch Prefsluft in Betracht zu ziehen. Zur Verminderung der Ausgaben für Strom und zur Schonung der Radreifen beim Bremsen ist auf Rückgewinnung elektrischer Arbeit Bedacht zu nehmen.

Zum Rangierdienst sind Akkumulatorlokomotiven anzunehmen, die sich auch von der Fahrleitung aus betreiben lassen. Die Triebmaschinen müssen daher gegebenenfalls die sogenannte Zwitterbauart haben. Zum Anfahren und Bremsen sollen bei diesen Lokomotiven Zellenschalter verwandt werden, die eine möglichst gleichmäfsige Beanspruchung der Batterien gestatten.

Zur Erzeugung der elektrischen Arbeit sind Gasmaschinen mit Kraftgasbetrieb anzunehmen. Ein Braunkohlenlager steht an dem tiefer gelegenen Endpunkt zur Verfügung. Die Gasmaschinen sind für die mittlere Leistung des Bahnbetriebes zu bemessen; zur Ueberwindung der Spitzen sollen Dampfturbinen oder Kolbendampfmaschinen, nötigenfalls auch schnellaufende Schwungmassen dienen.

Die Beleuchtung und Kraftversorgung aller Bahnhofsanlagen hat elektrisch zu erfolgen. Die elektrische Arbeit soll jedem Gleis durch einen einzigen Fahrdraht — nicht dritte Schiene — zugeführt werden. Die Wahl der Stromart sowie der Spannungen in den Speiseleitungen und im Fahrdraht ist freigestellt; sie ist indes kritisch und soweit als möglich rechnerisch zu begründen.

Gefordert werden:

1. Zeichnungen der Lokomotive, die für alle Dienste verwendbar ist.
2. Zeichnungen der Akkumulatorlokomotive.
3. Erläuterungsbericht. Berechnung des Kraftwerkes, der Lokomotiven und der Leitungsanlage. Kostenüberschlag für die bei elektrischem und bei Dampfbetrieb erforderlichen Einrichtungen und Ausrüstungen. Betriebskostenberechnung im Vergleich zu Dampfbetrieb.

Im Erläuterungsbericht ist die Einrichtung der Werkstätte genau zu erörtern und durch Skizzen zu erläutern.

Der Erläuterungsbericht ist mit Seitenzahlen zu versehen, auch ist auf die einzelnen Nummern der eingereichten Zeichnungen im Erläuterungsbericht Bezug zu nehmen. Im übrigen wird bezüglich der Mafsstäbe, Aufschriften usw. auf die in Glasers Annalen vom 1. April 1896, No. 451, Seite 121 und 122 abgedruckten allgemeinen Vorschriften hingewiesen.*)

Für eingehende preiswürdige Lösungen werden nach Ermessen des Preisrichter-Ausschusses goldene Beuth-Medaillen gegeben; für die beste von ihnen aufserdem der Staatspreis von 1700 M. mit der Verpflichtung für den Verfasser, innerhalb zweier Jahre eine auf wenigstens drei Monate auszudehnende Studienreise anzutreten, drei Monate vor ihrem Antritt beim Vorstand die Auszahlung des Preises zu beantragen, einen Reiseplan einzureichen, etwaige Aufträge des Vereins entgegenzunehmen und auf der Reise auszuführen, die erfolgte Rückkehr dem Vorstande unverzüglich anzuzeigen und sechs Wochen später einen Reisebericht nebst Skizzen vorzulegen.

Das Preisausschreiben findet unter nachstehenden Bedingungen statt:

1. Die Beteiligung steht auch Fachgenossen, die nicht Vereinsmitglieder sind, frei, jedoch mit der Beschränkung, dafs die Bewerber das dreifsigste Lebensjahr zur Zeit der Bekanntmachung der Aufgabe noch nicht vollendet oder die zweite Prüfung für den Staatsdienst im Maschinenbaufach noch nicht abgelegt und zur Zeit der Ablieferung der Aufgabe die Mitgliedschaft des Vereins erlangt haben; um die Aufnahme bis zum genannten Termin sicherzustellen, empfiehlt es sich, die Anmeldung vor dem 1. Juli 1906 bei der Geschäftsstelle des Vereins einzureichen.
2. Die Arbeiten sind mit einem Kennwort versehen, bis zum 6. Oktober 1906 Mittags 12 Uhr, an den Vorstand des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, zu Händen des Herrn Geheimen Kommissionsrat Glaser, Berlin SW., Lindenstrafse 80, unter Beifügung eines gleichartig gezeichneten, verschlossenen Briefumschlags einzusenden, der den Namen und den Wohnort des Verfassers enthält. Ist der Bewerber ein Regierungs-Bauführer und wünscht er, dafs seine Bearbeitung der Preisaufgabe zur Annahme als häusliche Probearbeit für die zweite Staatsprüfung im Maschinenbaufache
   a) dem Königl. Preufsischen Minister der öffentlichen Arbeiten,
   b) dem Königl. Sächsischen Finanzministerium oder
   c) dem Grofsherzoglich Hessischen Ministerium der Finanzen

*) Sonderabdrücke dieser Vorschriften können von der Geschäftsstelle des Vereins, Berlin SW., Lindenstr. 80, bezogen werden.

seitens des Vereins eingereicht werde, so hat er auf der Aufsenseite des Briefumschlages einen dahingehenden Wunsch zu vermerken.

3. Die Prüfung der eingegangenen Arbeiten und die Zuerkennung der Preise erfolgt durch einen Preisrichter-Ausschufs; das Ergebnis der Beurteilung wird in der November/Dezember-Versammlung des Jahres 1906 mitgeteilt.
4. Die eingegangenen Arbeiten werden im Vereinslokal ausgestellt; der Verein behält sich das Recht der Veröffentlichung der prämiierten Arbeiten, die im übrigen Eigentum der Verfasser bleiben, in dem Vereinsorgan vor. Es werden nur die Namen derjenigen Verfasser öffentlich ermittelt und bekannt gegeben, denen Beuth-Medaillen zuerkannt sind. Die Briefumschläge der übrigen Arbeiten, die auf der Aufsenseite den Antrag zur Vorlegung der Arbeit an den preufsischen Herrn Minister oder an das Königl. Sächsische Finanzministerium oder an das Grofsherzogliche Hessische Ministerium der Finanzen erhalten, werden nach Bekanntgabe des Ergebnisses der Beurteilung durch den Vorstand allerdings ebenfalls eröffnet, jedoch findet eine Bekanntgabe der Verfasser nicht prämiierter Arbeiten nicht statt.

Die Verfasser der einzureichenden Arbeiten haben unmittelbar nach beendeter Ausstellung in der Geschäftsstelle des Vereins in Berlin, Lindenstr. 80, auf den einzelnen Blättern, dem Erläuterungsbericht und den Berechnungen die eidesstattliche Versicherung abzugeben, dafs die Ausarbeitung des Entwurfs und die Anfertigung von Zeichnungen und Berechnungen ohne fremde Hilfe ausgeführt ist.

Die übrigen Arbeiten müssen spätestens bis zum 10. Januar 1907 abgeholt werden, widrigenfalls die noch geschlossenen Briefumschläge geöffnet werden, um die Arbeiten den Verfassern wieder zustellen zu können.

Der Preisrichter-Ausschufs besteht zur Zeit aus folgenden Herren: Geheimer Regierungsrat Professor von Borries; Eisenbahndirektor Callam; Regierungs- und Baurat Domschke; Eisenbahn-Bauinspektor Fraenkel; Geheimer Baurat Haas; Ingenieur Paul Hoppe; Regierungs- und Baurat Max Meyer; Geheimer Oberbaurat Müller; Regierungs- und Baurat Patrunky; Regierungsbaumeister a. D. Pforr; Eisenbahnbauinspektor Schramke; Regierungs- und Baurat Unger; Professor Dr. Vogel; Oberbaudirektor Wichert; Geheimer Baurat Wittfeld.

Berlin, den 1. Januar 1906.

Der Vorstand des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure.

Drehscheiben-Antrieb der Vereinigten Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg, A. G.

(Mit 3 Abbildungen)

Mit der zunehmenden Ausbreitung der elektrischen Beleuchtung auf Bahnhöfen und in Werkstätten steigert sich auch die Verwendung des Stromes zum Antriebe von Drehscheiben und Schiebebühnen, deren Leistungsfähigkeit dadurch, insbesondere wenn es sich um die Bewegung der an Gewicht stetig zunehmenden neueren Betriebsmittel der Bahnen handelt, erheblich zunimmt. Der Entwickelung entsprechend handelt es sich meistens um den nachträglichen Einbau des „elektrischen Antriebes“. Vielfach mufs hierbei die Forderung gestellt werden, dafs die Verschiebeeinrichtungen während des Umbaus betriebsbereit bleiben. Antriebskonstruktionen, die diese Bedingung erfüllen und nur geringe Aenderungen an den Verschiebeeinrichtungen erfordern, sind die Vorspannwagen, die deshalb neuerdings vielfach benutzt werden. Eine Beschreibung eines Gewichtsvorspannwagens für Drehscheiben ist in Glasers Ann. 1902, Bd. 50, S. 184 gegeben. In Abb. 1—3 ist eine weitere Konstruktion eines solchen Antriebes dargestellt, die einer Erläuterung nicht bedarf. Die Anordnung ist der Vereinigten Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg, A. G. als D. R. G. M. geschützt. Die Abbildung ist dem reichhaltigen Kataloge dieser Firma, den sie Interessenten zur Verfügung stellt, entnommen.

Abb. 1.

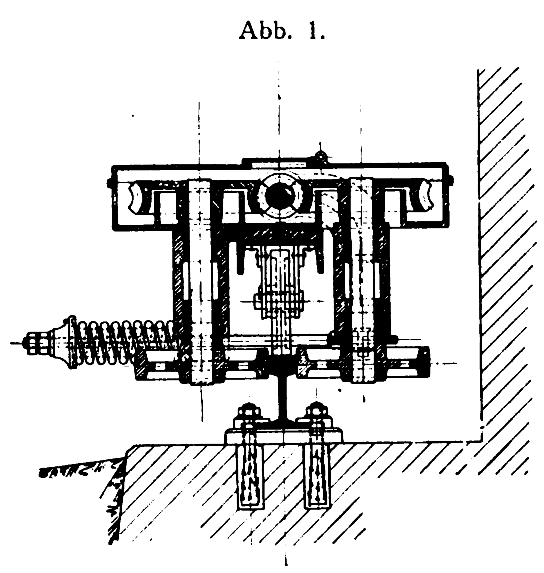
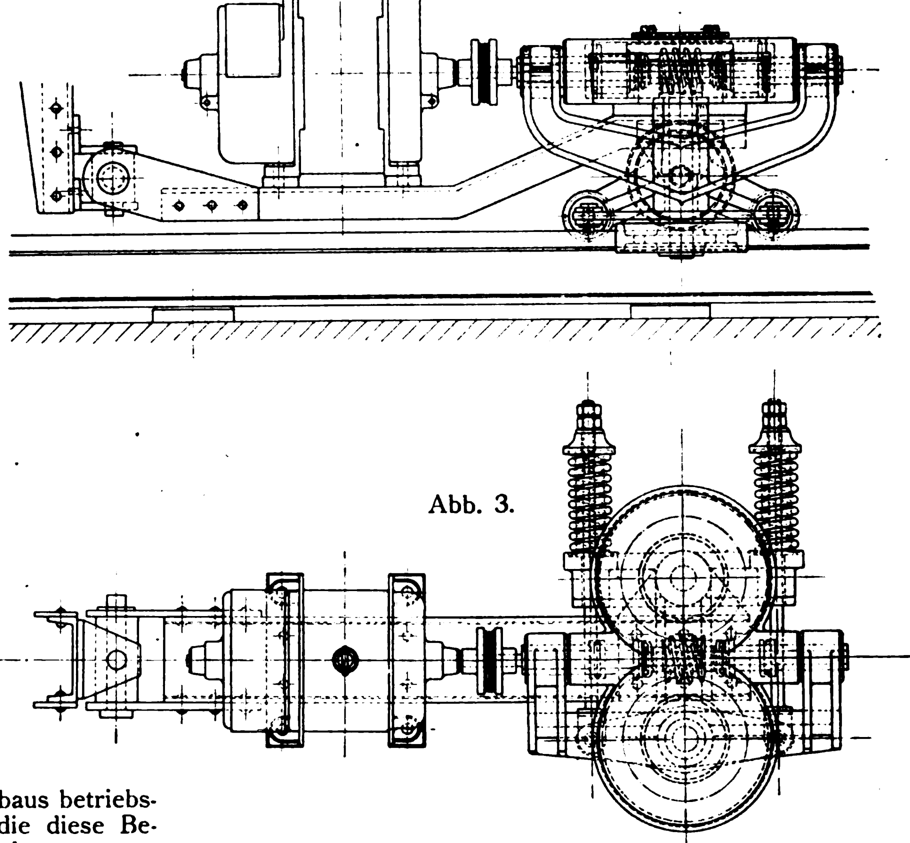


Abb. 2.

Abb. 3.



Ueber die Gröfse der Lokomotiv-Regulator-Einströmöffnung*)

von Ing. A. Langrod in Wien

(Mit 5 Abbildungen)

Die neue Theorie der Gasströmung liefert uns einen Anhaltspunkt zur Ermittlung der unteren Grenze für die Gröfse der Regulator-Einströmung.

Die Verwendung möglichst kleiner Regulatoröffnungen ist aus mehreren Gründen von Nutzen. Kleine Regulatoröffnungen gestatten den Gebrauch kleiner, leicht zu betätigender Schieber statt komplizierterer, entlasteter Doppelschieber oder Ventile, liefern den Dampf trockener als grofse Oeffnungen, und schliefslich ist der tote Gang des Regulatorschiebers bis zur wirkungsvollen Drosselung kleiner bei kleinen Oeffnungen als bei grofsen.

Die durch lokale Einengung einer Dampfleitung eintretende Dampfdrosselung kann im allgemeinen zweierlei Natur sein. Einerseits (und zwar in jedem Falle) wird durch die Verengung der Dampfleitung eine Vermehrung der Strömungswiderstände verursacht, die umso gröfser ausfällt, auf je gröfsere Rohrlängen sich die Verengung erstreckt; andrerseits kann durch eine zu weit gehende Verengung die Kontinuität der Strömung unterbrochen werden, in welchem Falle durch den kleinsten Rohrquerschnitt in den vor diesem sich befindenden Rohrteil weniger Dampf einströmt als daraus abgeführt wird, was einen Druckverlust verursacht.

Dieser letzte Fall tritt jedoch erst dann ein, wenn die Rohrverengung eine bestimmte Grenze überschritten hat, und es wird unsere Aufgabe sein, diese Grenze zu bestimmen.

Oberhalb dieser Grenze sind demnach blofs die Strömungswiderstände zu berücksichtigen.

Die adiabatische und widerstandslose Dampfströmung wird durch folgende Gleichungen beherrscht.

$$\frac{w^2 - w_0^2}{2g} = \int_p^{p_0} v\,dp,$$

$$\frac{Fw}{v} = \frac{F_0 w_0}{v_0} = D,$$

$$p\,v^k = p_0\,v_0{}^k,$$

wobei w die Geschwindigkeit, p den Druck, v das spezifische Volumen und D das in der Zeiteinheit den Querschnitt F durchströmende Dampfgewicht bezeichnet, k ist für trocken gesättigten Dampf (und solcher wird angenommen) nach Zeuner angenähert gleich 1,135 zu setzen.

Aus diesen Gleichungen ergibt sich

$$\left(\frac{F}{F_2}\right)^2 = \frac{\left(\frac{p_2}{p_0}\right)^{\frac{2}{k}} - \left(\frac{p_2}{p_0}\right)^{\frac{k+1}{k}}}{\left(\frac{p}{p_0}\right)^{\frac{2}{k}} - \left(\frac{p}{p_0}\right)^{\frac{k+1}{k}}} \qquad 1)$$

als Beziehung zwischen dem Querschnitte F und dem in ihm herrschenden Drucke p, falls in einem Querschnitte F_2 der Druck p_2 und im Ausflufsgefäfse, in welchem die Geschwindigkeit gleich o gesetzt werden kann, der Druck p_0 vorhanden ist. Durch die Angabe der drei Gröfsen F_2, p_2, p_0 und die Annahme, dafs der Dampf im Ausflufsgefäfse trocken gesättigt ist, ist das Problem der widerstandslosen, adiabatischen Strömung vollständig bestimmt.

Abb. 1 stellt uns die Gl. 1) graphisch dar; hierbei bilden die Querschnitte die Abszissen und die Drücke die Ordinaten.

Strömt der Dampf aus einem Dampfkessel in eine zylindrische, an einer Stelle eingeengte Leitung ein (Abb. 2), so expandiert er vom Drucke p_0 auf den Druck p_1 im kleinsten Querschnitte F_1 [Punkt b in Abb. 1], um sich sodann auf den Druck p_2 im Querschnitte F_2 [Punkt c] zu komprimieren.

Wie diese Ueberlegung und die Abb. 1 lehrt, ist der Zustand des Dampfes in der zylindrischen Dampfleitung vor und hinter der Einengung ganz der gleiche. Die angewendete Einengung hat demnach keinen Einflufs auf die widerstandslose Dampfströmung. Verkleinern wir den Querschnitt F_1 noch weiter (d. h. verschieben wir den Punkt b auf der Adiabate in der Abb. 1 nach links), so verkleinert sich der Druck und vergröfsert sich die Geschwindigkeit im Querschnitte F_1; in der zylindrischen Dampfleitung bleibt aber der Dampfzustand unverändert. Dieses findet nur so lange statt, bis der Punkt b nach b^m gelangt, d. h. der Querschnitt F_1 gleich F_m wird, also gleich der kleinsten Abszisse der der Dampfmenge D entsprechenden $[p, F] =$ Adiabate.

Abb. 1.

In diesem letzten Falle erreichen wir an der engsten Stelle des Rohres die Schallgeschwindigkeit

$$w_1 = \sqrt{\frac{2gk}{k+1}\,p_0\,v_0}$$

oder

$$w_1 = 422\,p_0{}^{0,03}, \quad \left[w \text{ in } m,\ p_0 \text{ in } \frac{kg}{cm^2}\right] \qquad 2)$$

und das kritische Druckverhältnis

$$\frac{p_1}{p_0} = 0{,}58 \qquad 3)$$

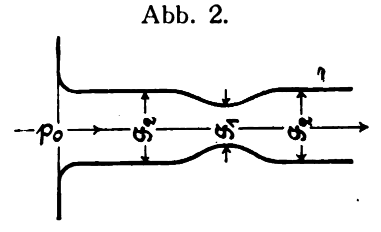
Eine höhere Geschwindigkeit als die Schallgeschwindigkeit können wir an der engsten Stelle nicht erreichen, und da

$$D = \frac{F_1\,w_1}{v_1} = 153\,F_1\,p_0{}^{0,97},$$

$$\left[D \text{ in } \frac{kg}{sec},\ F_1 \text{ in } m^2,\ p_0 \text{ in } \frac{kg}{cm^2}\right] \qquad 4)$$

so wird von dem Momente an, in welchem die Schallgeschwindigkeit an der engsten Stelle der Leitung erreicht wurde, die diese Stelle in der Zeiteinheit durchströmende Dampfmenge D dem kleinsten Querschnitt F_1 proportional. Da demnach eine weitere Verringerung des Querschnittes F_1 die Dampfmenge D verringert, so

Abb. 2.



wird in dem Falle, dafs von der Dampfverbrauchsstelle (z. B. Dampfmaschine) stets dasselbe Dampfvolumen abgeleitet wird, der Druck in der Dampfleitung, zwischen der Einengung derselben und der Dampfverbrauchsstelle, fallen müssen.

Die Grenze der zulässigen Leitungsverengung, die keinesfalls unterschritten werden darf, wird demnach zugleich mit der Schallgeschwindigkeit erreicht.**)

*) Die Anregung zu diesem Aufsatze verdanke ich dem Herrn Maschinen-Direktor A. Gölsdorf.

**) In Wirklichkeit wird diese Grenze infolge der Strömungswiderstände höher liegen.

Für diesen Grenzfall erhalten wir aus Gl. 4) die Gl.

$$F_1 = \frac{D}{153\,p_0^{0,97}},\quad \left[F_1 \text{ in } m^2,\ D \text{ in } \frac{kg}{sec},\ p_0 \text{ in } \frac{kg}{cm^2}\right] \quad 5),$$

welche uns den kleinsten zulässigen Querschnitt bei gegebener Dampfmenge D und dem Kesseldrucke p_0 angibt.

Ist dagegen die Geschwindigkeit w_2, mit welcher sich der Dampf in der Leitung bewegt, bekannt, so ergibt sich, nachdem

$$D = \frac{F_2\,w_2}{v_2}$$

ist, die Gl.

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{w_2}{153\,v_2\,p_0^{0,97}}.$$

Für v_2 ergibt sich aus der adiabatischen Zustandsgleichung

$$v_2 = v_0 \left(\frac{p_0}{p_2}\right)^{\frac{1}{k}},$$

hierbei wird $\left(\frac{p_0}{p_2}\right)$ aus folgender Gl. erhalten.

$$\left(\frac{p_2}{p_0}\right)^{\frac{k-1}{k}} = 1 - \frac{w_2^2}{2g\frac{k}{k-1}p_0 v_0}$$

oder

$$\left(\frac{p_2}{p_0}\right)^{0,119} = 1 - \frac{w_2^2}{2\,827\,000\,p_0^{0,06}},\quad \left[w \text{ in } m,\ p_0 \text{ in } \frac{kg}{cm^2}\right].$$

Diese Gl. lehrt uns, dafs sich das Druckverhältnis $\left(\frac{p_2}{p_0}\right)$ für die in Dampfleitungen gewöhnlich verwendeten Geschwindigkeiten wenig von 1 unterscheidet. Denn, nehmen wir selbst eine Dampfgeschwindigkeit von 100 $\frac{m}{sec}$ und beispielsweise einen Kesseldruck von 10 $\frac{kg}{cm^2}$ an, (wobei zu bemerken ist, dafs p_0 wegen des niedrigen Exponenten, mit welchem es in der Gl. für $\frac{p_2}{p_0}$ auftritt, nur wenig den Wert dieses Verhältnisses beeinflufst) so ergeben sich

$$\frac{p_2}{p^0} = 0,9996$$

und

$$\frac{v_0}{v_2} = \left(\frac{p_2}{p_0}\right)^{0,88} = 0,9997,$$

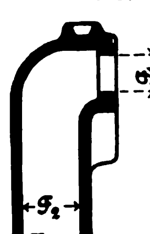
also wenig von 1 sich unterscheidende Werte.

Wir können demnach $v_2 = v_0$ setzen, und erhalten dadurch die Gl.

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{w^2}{262\,p_0^{0,03}}\cdot \left[w_2 \text{ in } m,\ p_0 \text{ in } \frac{kg}{cm^2}\right] \quad 6)$$

Die Gl. 5) und 6) können wir zur Ermittelung der Einströmöffnung des Lokomotiv-Regulators verwenden. Hierbei bezeichnen F_1 die Einströmöffnung und F_2 den Regulatorquerschnitt. (Siehe Abb. 3).

Abb. 3.



In die Formel 5) müssen wir noch den Ausflufskoeffizienten α einführen.

$$F_1 = \frac{D}{\alpha\,153\,p_0^{0,97}}.$$

Gutermuth fand für rechteckige Ausflufsöffnungen und bei der kritischen Geschwindigkeit:

$$\alpha = 0,933.$$

Benutzen wir diesen Wert auch in unserem Falle, so ergibt sich

$$F_1 = \frac{D}{143\,p_0^{0,97}} \quad 6^*)$$

Damit in keinem Momente eine Drosselung durch Kontinuitätsunterbrechung eintrete, müssen wir für D die maximale, den Querschnitt F_1 in einer Sekunde durchströmende Dampfmenge oder genauer gesagt den maximalen Differentialquotienten der F_1 durchströmenden Dampfmenge nach der Zeit einführen. D ändert sich periodisch entsprechend der periodischen Kolbenbewegung, ist aber aus der letzteren, infolge der mannigfaltigen Widerstände, die auf dem Dampfwege vom Kessel bis zum Dampfzylinder auftreten, wie auch infolge des Umstandes, dafs die betrachtete Dampfströmung nicht stationär ist, (Beweis dessen die Veränderlichkeit des Druckes im Schieberkasten) als Funktion des Kolbenweges vorläufig nur ungenau bestimmbar. Bei der Konstruktion einer Maschine ist uns die maximal zu liefernde mittlere Dampfmenge für eine Zeiteinheit oder, was dasselbe ist, der maximale mittlere Dampfverbrauch während einer Zeiteinheit angegeben. Die Dampfgeschwindigkeit ist im Regulator umso gröfser, je kleiner die Füllung bei demselben mittleren Dampfverbrauche ist, und da einerseits mit gröfserer Fahrgeschwindigkeit der mittlere Dampfverbrauch wächst, andrerseits die Füllung kleiner wird, so können wir wohl annehmen, dafs während des maximalen mittleren Dampfverbrauches im Regulator die maximale Dampfgeschwindigkeit auftreten wird.

Nennen wir η das Verhältnis des maximalen Differentialquotienten der Dampfmenge nach der Zeit *(D max)* zu dem mittleren *(Dm)*, [bei maximaler Fahrgeschwindigkeit]

$$\eta = \frac{D\,max}{D\,m},$$

so läfst sich η unter der Annahme der Unveränderlichkeit des spezifischen Dampfvolumens während der Füllung angenähert aus der Kolbenbewegung bestimmen.

Bezeichnen wir zu diesem Zwecke die Füllung in Prozent des Hubes mit ε, so ergibt sich für Zweizylinder-Kompoundmaschinen:

$$\eta = \pi\sqrt{\frac{100-\varepsilon}{\varepsilon}}$$

und für Zwillingsmaschinen:

$$\eta = \frac{\pi}{2}\sqrt{\frac{100-\varepsilon}{\varepsilon}}$$

Beide Formeln gelten bis $\varepsilon = 50$ pCt.; für gröfsere Füllungen ist ε konstant gleich 50 zu setzen.

Aus der Formel 6) ergibt sich jetzt für Zweizylinder-Kompoundmaschinen

$$F_1 = 0,022\,\frac{Dm}{p_0^{0,97}}\sqrt{\frac{100-\varepsilon}{\varepsilon}},$$

$$\left[Dm \text{ in } \frac{kg}{sec},\ p_0 \text{ in } \frac{kg}{cm^2},\ F_1 \text{ in } m^2\right] \quad 7)$$

und für Zwillingsmaschinen:

$$F_1 = 0,011\,\frac{Dm}{p_0^{0,97}}\sqrt{\frac{100-\varepsilon}{\varepsilon}} \quad 8)$$

Beispiel: Bei einer Zweizylinder-Kompoundmaschine der österr. Südbahn fand Ing. Dr. R. Sanzin folgende Betriebsverhältnisse:

Fahrgeschwindigkeit in km/Stunde	45	55	65	80
Dampfverbrauch in kg/Stunde . .	7200	8100	8800	9600
Füllung des Hochdruckzylinders in pCt. bei 0,8 geöffnetem Regulator	53	50	48	46

Der Kesseldruck betrug 14 $\frac{kg}{cm^2}$ absolut.

Für diese Maschine ergibt sich somit aus der Formel 7):

$$F_1 = 0,022\,\frac{9600}{3600}\cdot\frac{1}{14^{0,97}}\sqrt{\frac{100-46}{46}}\,m^2,$$

demnach ist:

$$F_1 \cong 49\ cm^2$$

Die Regulatoröffnung bei der betrachteten Maschine beträgt

$$F_1' \cong 76\ cm^2$$

und da bei dem Versuche nur mit 0,8 geöffnetem Regler gefahren wurde, so ist

$$F_1'' \cong 60,8\ cm^2,$$

Nennen wir das Verhältnis der wirklichen Regulatoröffnung zu der berechneten „Sicherheitskoeffizient", so ergibt sich für diesen in unserem Falle der Wert:

$$\frac{F_1''}{F_1} = 1,24.$$

Die wirklich verwendete Regulatoröffnung war demnach um 24 pCt. gröfser als die berechnete.

Bei Verwendung der Gl. 6) wäre noch der Ausflufskoeffizient in die Gl. einzuführen. Es wären hier auch die Widerstände, die bei der ziemlich plötzlichen Kompression von dem Drucke p_1 auf den Druck p_2 auf-

treten, zu berücksichtigen. Diese machen jedoch das Verhältnis $\frac{F_1}{F_2}$ bei bestimmter Geschwindigkeit w_2 noch kleiner, da sie das spezifische Volumen v_2 vergröfsern.

Den Nutzen kleiner Regulatoröffnungen habe ich schon eingangs erwähnt. Hier will ich nur noch auf die Erklärung der Dampftrocknung durch Verringerung der Regulatoröffnung näher eingehen. Diese Erscheinung wird allgemein damit erklärt, dafs die durch die Verringerung der Regulatoröffnung verursachte Dampfdrosselung, die zur Dampftrocknung notwendige Entropievermehrung bewirkt. Ich habe jedoch hier gezeigt, dafs die Dampfdrosselung durch Querschnittsverringerung erst dann nennenswert wird, wenn beim Erreichen der kritischen Geschwindigkeit in der Regulatoröffnung der Querschnitt derselben noch weiter verringert wird. Diese Erkenntnis wird durch Erfahrung insofern bestätigt, als sich bei Versuchen*) gezeigt hat, dafs eine weitgehende Verringerung grofser Regulatoröffnungen bis zu einer gewissen Querschnittsgrenze ohne merklichen Einflufs auf den Druckabfall im Schieberkasten ist. Da aber gleichzeitig die Erfahrung lehrt, dafs auch oberhalb dieser Querschnittsgrenze kleine Regulatoröffnungen den Dampf trockner liefern als grofse, so müssen wir die Ursache dieser Dampftrocknung wo anders als in der Drosselung suchen.

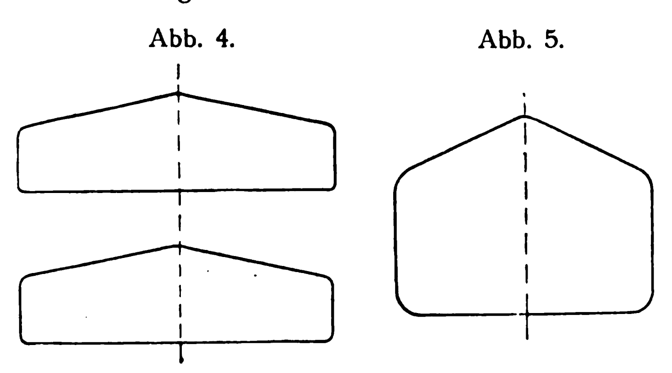


Abb. 4. Abb. 5.

Diese Ursache ist auch leicht gefunden. Meiner Meinung nach findet hier ein ähnlicher Vorgang statt wie beim Abscheiden der Butter von der Buttermilch in der Zentrifuge. In der Regulatoröffnung erlangt das Dampfwassergemisch ziemlich plötzlich eine sehr grofse Geschwindigkeit. Das schwere Wasser kann trotz innerer Reibung dem leichten Dampf nicht folgen und scheidet sich deshalb von letzterem ab. Diese Erscheinung tritt unter sonst gleichen Umständen umso stärker auf, mit je gröfserer Geschwindigkeit der Dampf die Regulatoröffnung durchströmt, je kleiner demnach diese Oeffnung ist.

Um also möglichst trockenen Dampf zu erhalten, sollen wir demnach die Regulatoröffnung so klein gestalten, dafs eine weitere Verringerung derselben eine so grofse Dampfdrosselung verursacht, dafs sie den Vorteil der Dampftrocknung aufwiegt.

*) M. E. Brillié: Remarques faites au cours d'expériences exécutées avec l'auto-indicateur de la compagnie de l'ouest. Revue Générale, 1898.

Vom konstruktiven Standpunkte wäre noch folgender Umstand zu erwähnen. Es ist nämlich nicht ratsam, die Regulatoröffnung, wie üblich, zu teilen, da Regulatoren mit geteilter Einströmöffnung und geschlitztem Schieber sich als undicht erwiesen haben. Aus diesem Grunde sind bei den Maschinen der österr. Südbahn die Regulatoröffnung nach Abb. 4 durch die Oeffnung nach Abb. 5 und der geschlitzte Schieber durch den massiven verdrängt worden.

Es steht nichts im Wege, kleinen Regulatoröffnungen die ungeteilte Form (Abb. 5) zu geben, und so wäre als weiterer Vorteil kleiner Regulatoröffnungen ihre Dichtigkeit zu bezeichnen.

Zum Schlusse will ich noch bemerken, dafs das Verdienst, die Möglichkeit der Verwendung und den Nutzen kleiner Regulatoröffnungen besonders hervorgehoben zu haben, Haswell, weil. Direktor der österr. Staatseisenbahn-Gesellschaft, gebührt.

Herr Maschinen-Direktor A. Gölsdorf hatte die Freundlichkeit, mir einige Daten über die Haswell'schen Maschinen zu übermitteln, und ich füge sie wegen des sachlichen und geschichtlichen Interesses, das sie bieten, hier bei:

Haswell'sche Lokomotiven.

Lieferungs-Jahr	Rostfläche m^2	Wasserberührte Heizfläche m^2	Ueberdruck des Dampfes Atm.	Gröfste Regulatoröffnung cm^2
1847	1,09	97,5	6,5	50
1854	1,12	108,2	6,5	49
1855	1,23	128,5	6,7	49
1856	1,33	120,5	6,5	44
1862	1,45	125,0	7,2	52
1863	1,50	121,8	7,2	52
1865	1,75	121,4	9,3	52
1866	1,70	120,0	9,3	52
1867	1,96	180,4	9,3	52

Seit Haswell sind schon Dezennien vergangen und, trotzdem die bei den österr. Maschinen durchwegs verwendeten kleinen Regulatoröffnungen sich sehr gut bewährt haben, trotzdem die Maschinenführer, durch Gefühl geleitet, nie mit voller Regulatoröffnung fahren, und trotzdem durch Versuche der Nutzen kleiner Regulatoröffnungen nachgewiesen wurde, werden noch immer vorwiegend Regulatoren mit unverhältnismäfsig grofsen Einströmöffnungen gebaut.

Der Mangel eines Leitfadens zur Bestimmung der unteren Grenze der Regulatoreinströmöffnung wird wohl die Ursache sein, warum man letztere so grofs macht. Die Lieferung dieses Leitfadens, wenigstens in der ersten Annäherung, ist der Zweck dieser Arbeit.

Wien, im September 1905.

Gasglühlichtbeleuchtung in Personenwagen der französischen Westbahn

Während die französische Ostbahn in ihren Wagen Gasglühlichtbeleuchtung stehender Anordnung in gröfserem Umfange eingeführt hat, begann die französische Westbahn im Jahre 1903 mit Versuchen mit hängendem Gasglühlicht. Diese Anordnung gibt eine bessere Lichtausbeute, weil der Brenner keinerlei Schatten nach unten werfen kann. Während bei stehenden Glühkörpern mit 15 l Oelgasverbrauch in der Stunde eine Leuchtkraft von 20 Kerzen erzielt wird, gibt der hängende Glühkörper bei gleichem Verbrauch und einem Druck von 120 mm Wassersäule 30 Kerzen. Das Licht unterscheidet sich wenig vom Tageslicht. Dies wird besonders dort angenehm empfunden, wo häufiger Tunnels zu durchfahren sind. Im Verlaufe der Versuche wurden verschiedene Verbesserungen vorgenommen. Vor die Düse des Bunsenbrenners wurde ein weitmaschiges Metallsieb eingebaut, um das Zurückschlagen der Flamme zu verhindern. Damit sich die Verbrennungsluft nicht mit Abgasen mischt, wurde für die Abführung der letzteren ein besonderer Schornstein eingebaut und gleichzeitig eine Luftvorwärmung eingerichtet. Bei Zerstörung der halbkugelförmigen Strümpfe im Betriebe ist die Beleuchtung fast völlig aufgehoben, weil die Bunsenflamme nicht leuchtet. Man hat daher den Glühkörper mit einigen Schutzdrähten aus Nickel von 0,4 mm ∅ korbartig umgeben, die die Beleuchtung in keiner Weise stören, aber den zerstörten Glühkörper so auffangen, dafs er von der Stichflamme noch erreicht wird und eine ausreichende Beleuchtung gibt, die in diesem Zustande mehrere Tage fortgesetzt



werden kann. Die Lampen werden vom Wagendache aus gereinigt und gezündet. Letzteres wird offenbar dadurch ermöglicht, dafs die Lampen sehr kurz gebaut sind. Bei Lampen mit langen Körpern dürfte die Entzündung der in ihnen enthaltenen grofsen Menge explosiblen Gasgemisches zu heftige Explosionen erzeugen. Bei der Reinigung der Glasglocken müssen die Brenner mit den Glühkörpern auf das Wagendach herausgeklappt werden, wobei die Körper leicht beschädigt werden können. Infolgedessen betrug die Lebensdauer der Körper nur etwa 17 Tage, wobei allerdings zu berücksichtigen ist, dafs die tägliche Brenndauer teilweise 18 Stunden betrug. Bei der Bedienung vom Wageninnern hielten die Strümpfe mindestens 1 Monat, bei Drehgestellwagen in Schnellzügen bis zu 2 Monaten. Die französische Westbahn zieht trotzdem die Zündung vom Wagendache aus vor, weil eine Zündung von innen bei vielen Zügen wegen der kurzen Aufenthalte auf den Stationen und des grofsen Andranges der Reisenden besonders an Festtagen zu zeitraubend und störend ist. Für die innere Reinigung sind jedoch die Glasglocken abklappbar eingerichtet. Sie haben Verschlufs durch Gashahnschlüssel erhalten. Diese Lampenform ist allgemein angenommen.

Da die Verwendung von Oelgas die Anlage von besonderen Gasanstalten bedingt, sind auch Versuche mit dem fast überall erhältlichen Steinkohlengas angestellt worden und zwar bereits im Juli 1903. Es wurden 6 Wagen für die Strecken Paris—Nantes, Paris—Cherbourg eingerichtet. Bei einem Druck von 190 mm Wassersäule und einem Gasverbrauch von 38 bis 40 l in der Stunde wurden 32 Kerzen erzielt. Die längere Zeit fortgesetzten Versuche ergaben, dafs die Brenner bei Steinkohlengas weniger leicht verschmutzen als bei Oelgas, demnach seltener einer Reinigung bedürfen. Es wurde daher beschlossen, nunmehr die Stadtbahn- und Schnellzüge mit dieser Beleuchtung durchweg auszurüsten. Der Gasvorrat der Wagen wurde für eine Brenndauer von 30 Stunden bemessen. Der Druck in den Gasbehältern beträgt 15 at gegenüber 7 at bei Oelgas. Die Druckverminderung erfolgt durch zwei hintereinander geschaltete kleine Regler, die an der Wagenstirnwand angebracht sind. Um auf Strecken mit vielen Tunnels an Gas zu sparen, hat jede Laterne eine kleine unmittelbar über dem aus Porzellan gefertigten Brennerrohr angebrachte Zündflamme erhalten. Eine zwischen dem Hauptgashahn und einem bei Lichtbedarf durch Handstangen zu öffnenden Hahn an der Wagenstirnwand abgezweigte dünne Gasleitung speist die Zündflammen, die je etwa 5 l in der Stunde verbrauchen. In jedem Abteil ist am Wagendache oder zwischen den Fenstern ein weiterer Hahn angebracht, der den Reisenden erlaubt, die Beleuchtung auf Zündflamme oder volle Beleuchtung einzustellen, wodurch eine weitere Gasersparnis erzielt wird. Das Steinkohlengas wird auf verschiedenen Stationen in Paris durch elektrisch angetriebene Kompressoren in zwei Stufen (1—5,5, 5,5—20 at) mit Kühlung hinter jedem Zylinder auf 20 at gedrückt, in Gasbehältern aufbewahrt, in Rohrleitungen zu den Füllständern geführt und teilweise an Stellen mit geringem Bedarf durch Gaskesselwagen gebracht. Die Kompressoren werden selbsttätig oder von Hand beim Sinken des Gasdruckes auf 15 at angelassen und bei etwa 20 at abgestellt. Die Kompressionsanlagen sind mit weitgehender Reserve gebaut.

Die sich ausscheidenden Kohlenwasserstoffe werden wie üblich in Gefäfsen in der Rohrleitung hinter den Kompressoren aufgefangen.

Dem Vernehmen nach sind von der französischen Westbahngesellschaft bereits mehr als 700 Wagen insbesondere für Vorortzüge mit hängendem Gasglühlicht ausgerüstet. Zur Zeit sollen 400 Wagen für Schnellzüge für diese Beleuchtung umgebaut werden.

(Z. T. nach Revue générale des chemins de fer.) M.

Ueber die Einschränkung des Rangierdienstes

von **Schwabe**, Geheimer Regierungsrat a. D.

Im Anschlufs an die in No. 678, in dem Aufsatze „Ueber Ersparnisse im Güterverkehr", enthaltenen Mitteilungen über die Einschränkung des Rangierdienstes folgen in Nachstehendem die aus dem Kommissionsbericht über die Wasserstrafsenvorlage auszugsweise entnommenen, wertvollen Uebersichten über den Umfang des Verkehrs, der Wagengestellung und der Wagenbewegung im Direktionsbezirk Essen bez. im Ruhrbezirk.

Hieraus ist zu ersehen, dafs von dem Gesamtverkehr des Direktionsbezirkes Essen im Jahre 1902 von 90,1 Millionen t oder 9 010 000 Wagenladungen à 10 t 7 807 332 Wagen auf den 6 Rangierbahnhöfen Speldorf, Frintrop, Osterfeld S., Wanne, Langendreer S. und Hamm rangiert worden sind, während darüber allerdings eine Angabe fehlt, ob der Rest von 1 202 668 Wagen auf den Rangiergleisen der übrigen Bahnhöfe rangiert und in welchem Umfange durch Einlegung geschlossener Züge von den Kohlengruben aus das Rangieren überhaupt vermieden worden ist.

Da ferner aus der in No. 678 mitgeteilten Uebersicht des Lokomotivdienstes auf den preufsischen Staatsbahnen hervorgeht, dafs im Jahre 1902 auf 348 000 207 Nutzkilometer 173 547 980 Rangierdienstkilometer kamen, nach den nachstehenden Nachweisungen im Direktionsbezirk in den Jahren 1895—1902 folgende Zunahme stattgefunden hat

im Empfange	von	49,4	pCt.
„ Versand	„	42,7	„
in der Gestellung offener Wagen	„	59,59	„
„ „ Wagenbewegung	„	47,59	„

und somit bei einer täglichen Stellung bis zu 21 500 offenen Wagen eine tägliche Bewegung von 43 000 offenen Wagen stattfindet, da ebensoviele beladene, wie leere Wagen gleichzeitig zu bewegen sind, so ist zu ersehen, welch ungeheurer Verkehr schon jetzt bewältigt werden mufs, und es erscheint von grofser Wichtigkeit, der Frage ernstlich näher zu treten, in welcher Weise eine Einschränkung des Rangierdienstes erreicht werden kann. Bisher ist allerdings aufser der weiteren Erhöhung der Tragfähigkeit und der damit zu erreichenden Verminderung der Wagenzahl ein anderer Weg als durch die Tarifbildung auf die Beförderung des Massenverkehrs in geschlossenen Zügen oder Gruppen von Wagen hinzuwirken, nicht bekannt geworden.

Was schliefslich die Kosten des Rangierdienstes betrifft, so hat bisher weder die Praxis noch die Wissenschaft diese wichtige Frage zu lösen vermocht. Das Archiv für Eisenbahnwesen, Jahrgang 1904 und 1905, bringt zwar eine sehr ausführliche und jedenfalls überaus mühevolle Abhandlung über „Betriebskosten auf Verschiebebahnhöfen" von M. Oder, Professor an der Königl. Technischen Hochschule in Danzig; aber diese Abhandlung enthält nur die auf theoretischem Wege für die verschiedenen vorkommenden Fälle ermittelten Kosten für Personal und Lokomotiven, für Beleuchtung, für Unterhaltung der Wagen, Hemmschuhe, sowie für Zugfahrten. Diese an einer grofsen Anzahl von Beispielen berechneten Verschiebekosten für 1 Wagen bewegen sich überdies in sehr weiten Grenzen von 32 Pf. bis 79 Pf., während der Gesamtdurchschnitt, wenn die aufsergewöhnlichen Fälle, in denen ein Zuschlag für Hebung von Wagen oder besondere Schleppkosten berechnet wird, unberücksichtigt bleiben, 52 Pf. für die Verschiebekosten eines Wagens beträgt.

Aufserdem werden aber diese so ermittelten Werte dadurch wieder in Frage gestellt, dafs nach Angabe des Verfassers die gefundenen Gesamtkosten nicht identisch

sind mit den Selbstkosten, die der Eisenbahn aus dem Verschieben erwachsen; diese sind vielmehr bedeutend höher, da sie aufser den ermittelten „Gesamtkosten“ noch eine Reihe anderer Einzelkosten enthalten. Mit Rücksicht hierauf können wir uns daher dem Wunsch des Verfassers nur anschliefsen, dafs die Theorie durch Mitteilungen aus der Praxis berichtigt werden möge. In dieser Beziehung würde es von besonderem Wert sein, wenn seitens der Eisenbahndirektion Essen die auf einem der genannten Rangierbahnhöfe wirklich erwachsenen Verschiebekosten für einen Wagen ermittelt würden.

I. Nachweisung des Verkehrs im Direktionsbezirk Essen bezw. im Ruhrbezirk.

Jahr	Versand Kohlen, Koks und Briketts t	Empfang		Eisen und Stahl, Eisen- und Stahlwaren		Allgemeiner (Gesamt-) Verkehr des Bezirks Essen (Stückgut u. Ladungen)	
		Grubenholz t	Eisenerz t	Empfang t	Versand t	Empfang t	Versand t
1895	36 376 852	818 509	2 453 631	597 096	1 614 650	22 621 830	39 515 202
						62,1 Millionen t	
1900	50 105 745	1 163 740	3 282 754	1 036 885	2 615 917	33 493 842	55 446 656
1902	48 762 413	1 189 674	3 141 092	1 153 253	2 718 313	33 788 667	56 384 059
Steigerung in 8 Jahren						90,1 Millionen t	
1895—1902	12 385 561	371 165	687 461	556 157	1 103 663	11 166 837	16 868 857
in Prozenten	40,5	45,3	28,02	93,1	68,4	49,4	42,7
oder pro Jahr pCt. . .	5,06	5,66	3,50	11,64	8,55	6,18	5,34

II. Gestellung offener und bedeckter Wagen im Ruhrbezirk.

Wagen-Gestellung	1895	1896	1897	1898	1899	1900	1901	1902	1903
Offene in Ladungen zu 10 t	4 035 221	4 504 200	4 862 842	5 147 117	5 546 070	5 983 635	5 730 841	5 677 855	6 439 992
Zunahme gegen das Vorjahr . .	—	11,62	7,97	5,84	7,75	7,89	— 4,22	— 0,92	13,42
Bedeckte . . .	Aufzeichnungen sind nicht vorhanden		526 428	578 617	611 030	642 551	631 951	602 131	642 954
Zunahme gegen das Vorjahr . .			—	9,91	5,6	5,15	— 1,65	— 4,72	6,78

Zunahme der Gestellung offener Wagen im Ganzen 59,59 pCt., jährlich 7,45 pCt.
„ „ „ bedeckter „ „ „ 22,13 „ „ 3,69 „

III. Wagenbewegung auf den wichtigsten Rangierbahnhöfen des Direktionsbezirkes Essen.
(Wagen nur einmal bei der Ankunft gezählt.)

Name des Bahnhofs	1895	1896	1897	1898	1899	1900	1901	1902	1903
Speldorf . . .	842 097	836 850	877 773	859 578	873 331	940 060	899 869	946 560	999 728
Frintrop . . .	1 106 501	1 170 125	1 210 775	1 280 339	1 406 198	1 416 078	1 388 616	1 448 624	1 521 655
Osterfeld-S. . .	636 607	770 868	1 010 417	1 386 925	1 436 540	1 481 015	1 319 716	1 569 609	1 796 968
Wanne	1 003 182	1 027 404	1 062 173	1 071 833	1 015 988	1 016 565	994 394	982 693	1 007 932
Langendreer-S. .	699 283	756 219	839 923	880 861	890 721	236 568	731 535	834 428	983 755
Hamm	1 002 301	1 116 478	1 119 398	1 240 394	1 278 962	1 349 129	1 309 064	1 325 882	1 497 294
zusammen	5 289 971	5 677 944	6 120 459	6 719 930	6 901 735	7 139 415	6 643 194	7 107 796	7 807 332
Zunahme von Jahr zu Jahr .	—	+ 7,3 %	+ 7,8 %	+ 9,8 %	+ 2,7 %	+ 3,4 %	— 7 %	+ 7 %	+ 9,8 %

Gesamtzunahme von 1895 bis 1903 = 47,59 pCt.
Durchschnittliche Jahreszunahme = 5,95 „

Die Entwicklung des amerikanischen Eisenbahnwesens

von Hütteningenieur Bruno Simmersbach, Charlottenburg

Wenn man die Ursachen des enormen wirtschaftlichen Aufschwunges untersucht, den die Vereinigten Staaten in ihrer Geschichte zu verzeichnen haben, so findet man, dafs hier insbesondere zwei Momente anzuführen sind, welche als die treibenden Kräfte der national-ökonomischen Entwicklung jenes Landes zu betrachten sind.

Neben der gewaltigen Inangriffnahme und Ausbeutung der reichlich von der Natur gegebenen Bodenschätze, sowohl in landwirtschaftlicher als später auch



in bergbaulicher Beziehung, ist es besonders die hohe Entwicklung der amerikanischen Eisenbahnen, welche mehr als irgendwelche anderen Mafsfaktoren den Aufbau der nordamerikanischen Union zu solch gewaltigen wirtschaftlichen Dimensionen, wie wir sie heute vor uns sehen, bewirkt haben. Die Eisenbahnen und neben ihnen die Wasserstrafsen von Pennsylvanien z. B. müssen als die Hauptkräfte angesehen werden, denen die hier ansässige hochbedeutende Kohlen- und Eisenindustrie ihr Entstehen und ihre hohe Blüte verdanken. In absolut richtiger Erkenntnis der grofsen Wichtigkeit einer umfassenden Lösung der Transportfrage hat der Amerikaner in rastloser Energie an dem Ausbau des Eisenbahnnetzes seines Landes gebaut und hier auf grofsangelegter Basis das Mittel zu dauernder Schaffung und sachgemäfser Verteilung nationalen Wohlstandes in sicherer Form gelegt. Die glänzende Entwicklung der amerikanischen Eisenbahnen bietet so gewissermafsen ein Spiegelbild des volkswirtschaftlichen Aufschwunges der Vereinigten Staaten.

Im Jahre 1831 verfügte die Union über ein Schienennetz von nur 95 Meilen*), doch brachte der Bau von 134 Meilen neuer Eisenbahnlinien schon für das Jahr 1832 diese Ziffer auf 232 Meilen im Betrieb befindlicher Eisenbahnen. Im Jahre 1835 war diese Zahl auf schon mehr als 1000 Meilen angewachsen und 4 Jahre später — 1839 — standen über das doppelte, nämlich 2302 Meilen in Betrieb. Im Jahre 1842 umfafste das Schienennetz schon 4026 Meilen und stieg Mitte des vorigen Jahrhunderts auf über 9000 Meilen. Vom Jahre 1850 an bis zum Ausbruch des nordamerikanischen Bürgerkrieges betrug die jährliche Zunahme an neuen Eisenbahnlinien im Durchschnitt etwa 2000 Meilen mit der Höchstziffer von 3642 Meilen neuer Linien im Jahre 1856. Im Jahre 1860 wurden zum ersten Male 30 000 überschritten und schon im Jahre 1868 hatte das Eisenbahnnetz die Länge von 42 229 Meilen erreicht. Mit dem Jahre 1866 hatte wieder ein rapider Aufschwung in der Entwicklung des Eisenbahnbaues eingesetzt und jährlich wurden 2, 3, 4, 5 ja über 7000 Meilen neuer Bahnen dem Betrieb übergeben. Die Höchstziffer neu eröffneter Linien verzeichnet das Jahr 1871 mit 7379 Meilen, wodurch das Gesamtnetz auf 60 301 Meilen Ausdehnung gebracht wurde. Von nun an fiel die Rate der Neulinien pro Jahr, besonders verfehlte die Krisis von 1873 nicht ihren hemmenden Einflufs. Achtzigtausend Meilen Eisenbahn wurden im Jahre 1878 überschritten, zwei Jahre später umfafste das Schienennetz schon 93 267 Meilen und 1881 gar 103 108 Meilen. In diesem letzten Jahre wurde auch durch Eröffnung von 9846 Meilen neuer Linien zum ersten Male die bisherige Rekordziffer des Jahres 1871 geschlagen. Der Aufschwung des amerikanischen Eisenbahnnetzes in den achtziger Jahren des vorigen Jahrhunderts hat etwas Gigantenhaftes an sich; besonders charakteristisch ist in jener Periode das Jahr 1882 mit 11 569 Meilen und das Jahr 1887 mit 12 876 Meilen neuer Bahnen. Von 1888 bis 1897 fiel die jährliche Zunahme von 6900 auf 1800 Meilen, um erst mit dem Jahre 1898 wieder ein langsames Ansteigen zu zeigen.

Fafst man die besonders hervorragenden Entwicklungsperioden ins Auge, so beträgt die jährliche Zunahme des Eisenbahnnetzes in den Jahren 1867—1873 rund 5000 Meilen, von 1880—1883 rund 8700 Meilen, von 1886—1890 im Mittel 7600 Meilen, dagegen in dem letzten Jahrzehnt des vorigen Jahrhunderts nur etwa 2750 Meilen pro Jahr. Das Jahrzehnt 1870—1879 brachte 33 000 Meilen neuer Bahnen, 1880—1889 über 68 000 Meilen und die Zeitspanne von 1890—1899 rund 32 000 Meilen, also etwa so viel wie während der siebziger Jahre.

Die Darstellung des Entwicklungsganges der nordamerikanischen Eisenbahnen soll nun Gegenstand der nachfolgenden Studie bilden, die sich in ihrem rein statistischen Teile auf die amtlichen tabellarischen Uebersichten stützt, welche in dem neuesten Bande der Statistical Abstract of the United States niedergelegt sind. Dieser, vom Department of Commerce and Labor veröffentlichte statistische Band No. 27 umfafst, neben dem gesamten amerikanischen Wirtschaftsleben, auf Seite 396—410 zahlenmäfsige Angaben über die amerikanischen Eisenbahnen bis zum Schlusse des Jahres 1903 und bringt somit die neuesten erreichbaren amtlichen Entwicklungsdaten, welche als Unterlagen für meine textlichen Erörterungen dienen.

Um zunächst eine allgemeine Uebersicht des Anwachsens des amerikanischen Eisenbahnnetzes zu bringen, ist in der folgenden Tabelle eine zusammenhängende Darstellung der Meilenziffer des Gesamtnetzes sowie der neu eröffneten Linien gegeben.

Tabelle 1.

Jahr	Gesamtlänge in Meilen	Jahres-zunahme in Meilen	Jahr	Gesamtlänge in Meilen	Jahres-zunahme in Meilen
1832	229	134	1868	42 229	2 979
1833	380	151	1869	46 844	4 615
1834	633	253	1870	52 922	6 078
1835	1 098	465	1871	60 301	7 379
1836	1 273	175	1872	66 171	5 878
1837	1 497	224	1873	70 268	4 097
1838	1 913	416	1874	72 385	2 117
1839	2 302	389	1875	74 096	1 711
1840	2 818	516	1876	76 808	2 712
1841	3 535	717	1877	79 082	2 274
1842	4 026	491	1878	81 747	2 665
1843	4 185	159	1879	86 556	4 809
1844	4 377	192	1880	93 267	6 711
1845	4 633	256	1881	103 108	9 846
1846	4 930	297	1882	114 677	11 569
1847	5 598	668	1883	121 422	6 745
1848	5 996	398	1884	125 345	3 923
1849	7 365	1369	1885	128 320	2 975
1850	9 021	1656	1886	136 338	8 018
1851	10 982	1961	1887	149 214	12 876
1852	12 908	1926	1888	156 114	6 900
1853	15 360	2452	1889	161 276	5 162
1854	16 720	1360	1890	166 703	5 427
1855	18 374	1654	1891	170 729	4 026
1856	22 016	3642	1892	175 170	4 441
1857	24 503	2487	1893	177 516	2 346
1858	26 968	2465	1894	179 415	1 899
1859	28 789	1821	1895	181 115	1 700
1860	30 626	1837	1896	182 769	1 654
1861	31 286	660	1897	184 591	1 822
1862	32 120	834	1898	186 810	2 219
1863	33 170	1 050	1899	190 818	4 008
1864	33 908	738	1900	194 262	3 444
1865	35 085	1 177	1901	198 743	4 481
1866	36 801	1 716	1902	203 009	4 266
1867	39 050	2 249	1903	207 604	4 595

Das Anwachsen des amerikanischen Eisenbahnnetzes läfst sich am besten in seiner hohen Bedeutung erkennen, wenn man gleichzeitig die jeweilige Bevölkerungsziffer Nordamerikas zum Vergleich heranzieht, denn die Entwicklung der Bahnen ging Hand in Hand mit der Bevölkerungszunahme und der Steigerung der gesamten Volkswirtschaft der Vereinigten Staaten. Nach dem Zensus von 1830 besafsen die Vereinigten Staaten eine Bevölkerung von 12866020 Seelen, aber noch keine Eisenbahnen. Damals betrug die Einwohnerzahl von New York etwa 200000, von Philadelphia etwa 167000, von Baltimore etwa 80000 und von Boston etwa 60 000 Personen und keine andere Stadt zählte mehr denn 50000 Einwohner. Das heute so bekannte St. Louis besafs damals etwa 6000 Bewohner, während spätere Grofsstädte wie Chikago, Kansas City und Denver noch völlig unbekannt waren. In Abständen von jeweils einem Jahrzehnt entwickelte sich die Bevölkerungsziffer sowie das Eisenbahnnetz der Vereinigten Staaten in folgender Weise. (Tabelle 2.)

Aus der ersten Tabelle geht hervor, dafs bis zum Jahre 1848 der amerikanische Eisenbahnbau nur langsam vorwärtsschritt; die Zahl von tausend Meilen neuer Eisenbahnlinien im Jahre wurde bei weitem nicht erreicht. Da trat ein plötzlicher und ganz bedeutender

*) Es sind stets englische Meilen hier gemeint.

Tabelle 2.

Jahr	1840	1850	1860	1870	1880	1890	1900
Bevölkerung von Nordamerika	17 069 453	23 191 876	31 443 321	38 558 371	50 155 783	62 622 250	75 693 734
Länge des Eisenbahnnetzes in Meilen	2 818	9 021	30 626	52 922	93 267	166 703	194 262
Bevölkerungszunahme in pCt.	—	35,3	35	22,6	30	25	21
Zunahme des Eisenbahnnetzes in pCt.	—	22	23,3	77,3	75,5	79	16,4

Aufschwung ein, so dafs in den Jahren 1849 und 1850 rund 3000 Meilen neuer Linien, so viel wie in acht Jahren vorher, eröffnet wurden. Die Jahrzehntzunahme erreichte infolgedessen 22 pCt. und blieb auch im nächsten Jahrzehnt, 1850/60, fast dieselbe. Die höchste prozentuale Ziffer neu eröffneter Bahnlinien zeigt das Jahrzehnt 1880/90 mit 79 pCt. Innerhalb des halben Jahrhunderts von 1850 bis 1900 hat in jedem Jahrzehnt die Bevölkerung der Vereinigten Staaten um 28,17 pCt., das Eisenbahnnetz aber um 48,91 pCt. zugenommen. Durch eine solch bedeutende Entwicklung des Schienennetzes wurde nicht allein das Land in allen seinen Teilen aufgeschlossen und dem Ackerbau zugängig gemacht, sondern die Eisenbahnen waren auch die besten Förderer, weil hervorragendsten Abnehmer, der heimischen Eisen- und Stahlindustrie. Ferner schufen die Eisenbahnen, direkt oder indirekt, die Grundlage für die meisten der grofsen amerikanischen Industriezweige, indem sie billige Kohlen nach jedem entstehenden industriellen Zentralpunkte lieferten. Die Eisenbahnen waren die hauptsächlichen Importeure von fremder Arbeit und fremdem Kapital und die heute so blühenden amerikanischen Zentralstaaten wurden nur geschaffen durch die wirtschaftlichen Wirkungen der sie durchziehenden Eisenbahnlinien. Diese Wirkungen charakterisieren sich am deutlichsten durch die Zunahme der Bevölkerung in den einzelnen amerikanischen Staaten und das dadurch geschaffene Rangverhältnis der Staaten unter sich. So war nach seiner Bevölkerungsziffer der Sklavenstaat Virginia in den Jahren 1790—1800—1810 der erste unter allen Unionsstaaten, heute ist er in der Reihenfolge No. 17 geworden, während der hochentwickelte Industriestaat Pennsylvanien seinen Platz als No. 2 behalten hat. New York stieg als Hauptstaat des Landes von No. 5 auf No. 1. Die mittleren amerikanischen Industriestaaten haben alle eine glänzende Entwicklung genommen und demgemäfs ist in ihnen die Bevölkerungszunahme eine so bedeutende, dafs sie in der Reihenfolge der Staaten — nach Mafsgabe der Bevölkerungsziffer — heute die ersten Plätze ausfüllen. So stieg Ohio von No. 18 auf 4, Michigan von 25 auf 9, Illinois von 24 auf 3, Missouri von 23 auf 5, Indiana von 21 auf 8. Wenn auch diese Wirkungen natürlich nicht allein dem Einflusse der Eisenbahnen zugeschrieben werden können, so läfst sich ihre hohe Bedeutung für die Entwicklung

Im Jahre 1903 besafsen die einzelnen Staaten folgende Meilenzahl Eisenbahnen:

Neu-England Staaten:	
Maine	2 004,79
New Hampshire .	1 191,42
Vermont . . .	1 057,84
Massachusets . .	209,84
Rhode Island . .	2 119,28
Connecticut . .	1 025,90
Gruppe I	7 609,07

Mittel-Atlantische Staaten:	
New York . . .	8 180,85
New Yersey . .	2 242,56
Pennsylvania . .	10 784,54
Delaware . . .	333,63
Maryland . . .	1 368,18
District of Columbia . .	24,65
Gruppe II	22 934,41

Zentral-Nord-Staaten:	
Ohio	9 023,61
Michigan . . .	8 459,65
Indiana	6 834,75
Illinois	11 502,38
Wisconsin . . .	6 921,40
Gruppe III	42 741,79

Süd-Atlantische Staaten:	
Virginia . . .	3 852,62
West Virginia .	2 636,73
Nord Carolina .	3 824,47
Süd Carolina . .	3 051,86
Georgia	6 121,16
Florida	3 725,69
Gruppe IV	23 212,53

Golf und Mississippi-Tal:	
Alabama . . .	4 434,29
Mississippi . .	3 156,56
Tennessee . . .	3 355,19
Kentucky . . .	3 193,31
Louisiana . . .	3 419,38
Gruppe V	17 558,73

Südwest-Staaten:	
Missouri . . .	7 276,43
Arkansas . . .	3 691,37
Texas	11 256,19
Kansas	8 811,39
Colorado . . .	4 916,43
Neu Mexico . .	2 343,33
Indian Country .	2 313,69
Oklahama . . .	2 409,35
Gruppe VI	43 018,18

Nordwest-Staaten:	
Jowa	9 799,39
Minnesota . . .	7 495,79
Nebraska . . .	5 794,30
Nord-Dakota . .	3 155,62
Süd-Dakota . .	3 045,54
Wyoming . . .	1 238,65
Montana . . .	3 261,51
Gruppe VII	33 790,80

Pacific-Staaten:	
Washington . .	3 407,90
Oregon	1 719,44
Californien . .	5 819,77
Nevada	956,89
Idaho	1 437,20
Arizona . . .	1 715,80
Utah	1 681,36
Gruppe VIII	16 738,36

Tabelle 3.

Staatengruppe	1860 Meilen	1870 Meilen	1880 Meilen	1890 Meilen	1900 Meilen	1901 Meilen	1902 Meilen	1903 Meilen
Neu England Staaten . .	3 660	4 494	5 982	6 831,90	7 501,48	7 518,24	7 596,29	7 609,07
Mittel-Atlantische Staaten .	6 353	10 577	15 147	20 038,11	22 384,85	22 479,02	22 169,29	22 934,41
Zentral-Nord-Staaten . .	9 583	14 701	25 109	36 976,45	41 138,38	41 983,61	42 316,76	42 741,79
Süd-Atlantische Staaten .	5 463	6 481	8 474	17 300,59	21 905,38	22 282,95	22 872,43	23 212,53
Golf und Mississippi-Tal .	3 727	5 106	6 995	13 342,66	16 211,42	16 643,42	16 969,50	17 558,73
Südwest-Staaten	1 162	4 625	14 085	32 887,95	37 529,60	39 242,67	41 255,99	43 018,18
Nordwest-Staaten . . .	655	5 004	12 347	27 294,36	32 105,58	32 563,82	33 173,54	33 790,80
Pacific-Staaten	23	1 934	5 128	12 031,34	15 485,54	16 029,17	16 205,41	16 738,36
Vereinigte Staaten total	30 626	52 922	93 267	166 703,36	194 262,23	198 742,90	202 559,21	207 603,87

dieser Staaten nicht verkennen. Die Zunahme des Eisenbahnnetzes in den einzelnen Staatengruppen, nach geographischen Gesichtspunkten getrennt, ist aus der Zusammenstellung (Tabelle 3) ersichtlich, der sich die Angabe der Eisenbahnlänge jedes einzelnen Staates im Jahre 1903 anschliefst.

Zum Schlusse dieser Entwicklungsvorführung des amerikanischen Eisenbahnnetzes seien noch jene drei Staaten besonders genannt, deren Liniennetz zehntausend Meilen überschreitet; es sind dies Pennsylvania, Illinois und Texas. Die Länge des Schienennetzes dieser Staaten betrug:



Staat	1860	1870	1880	1890
Pennsylvania . .	2598	4656	6191	8 638,99
Illinois	2790	4823	7851	10 165,67
Texas	307	711	3244	8 709,85

Staat	1900	1901	1902	1903
Pennsylvania .	10 334,08	10 393,83	10 508,45	10 784,54
Illinois	11 048,40	11 230,87	11 390,11	11 502,38
Texas	9 991,62	10 565,93	10 897,18	11 256,19

In Bezug auf rollendes Material waren die sämtlichen amerikanischen Eisenbahngesellschaften während der letzten sieben Jahre in folgender Weise ausgestattet. Es betrug der Bestand an:

Jahr	1897	1898	1899	1900
Lokomotiven .	36 410	36 746	37 245	38 065
Personenwagen	25 654	25 844	26 184	26 786
Gepäck- u. Postwagen . . .	8 180	8 049	8 121	8 209
Güterwagen . .	1 234 972	1 284 807	1 328 084	1 350 258

Jahr	1901	1902	1903
Lokomotiven . .	39 729	41 626	44 529
Personenwagen .	27 144	27 364	28 648
Gepäck- u. Postwagen . . .	8 667	9 726	10 182
Güterwagen . .	1 409 472	1 503 949	1 624 150

Auffallend in dieser Zusammenstellung ist besonders der Umstand, dafs die Zahl der Personenwagen sich während des hier angezogenen Zeitraumes von sieben Jahren nur um 3000 vermehrt hat, während gleichzeitig 8130 Lokomotiven mehr angeschafft wurden.

Der Bestand an Lokomotiven und Waggons in den einzelnen Staatengruppen für das Jahr 1903 bezifferte sich folgendermafsen (Tabelle 4):

Allgemein kann man die Baukosten der amerikanischen Eisenbahnen aus drei Faktoren zusammengesetzt ansehen, nämlich aus dem Aktienkapital, der fundierten und der schwebenden Schuld. Unter diese drei Gruppenbegriffe lassen sich die gesamten finanziellen Aufwendungen für den Bau der Eisenbahnen zusammenfassen, aus denen dann wiederum die Baukosten für die Meile berechnet werden. Verfolgt man diese letzten Ziffern auf eine längere Reihe von Jahren, so findet man, dafs die Baukosten pro Meile Eisenbahn ständig zugenommen haben. Eine kürzere Uebersicht über diese finanzielle Seite bringt die folgende Tabelle 5 in Dollars.

Seit dem Jahre 1875 bis zum Jahre 1903 weisen demnach die Baukosten für die Meile eine Erhöhung um 5284 Dollars auf, andererseits aber haben die Betriebseinnahmen der Bahnen — wie gleich gezeigt werden wird — sich ebenfalls innerhalb jenes Zeitraumes erhöht. Die Gesamtbaukosten der amerikanischen Eisenbahnen bezifferten sich nach der vorstehenden Zusammenstellung vor dreifsig Jahren auf rund $4^1/_2$ Milliarde Dollars, sie betragen in Jahre 1903 schon $13^1/_2$ Milliarde Dollars, also genau das dreifache.

Ueber die Einnahmen aus dem amerikanischen Eisenbahnbetriebe liegen die folgenden offiziellen Ziffern vor, aus denen sich erkennen läfst, um wieviel bedeutender die Einnahmen aus dem Frachtenverkehr als aus dem Personenverkehr sind. Es betrugen in Dollars (siehe Tabelle 6).

Die „verschiedenen Einnahmen“ werden erst seit dem Jahre 1882 gesondert nachgewiesen, sie wurden vorher auf die Passagier- und Güterverkehrseinnahmen verrechnet.

Die Einnahmen aus dem Passagierverkehr erreichten zum ersten Male die Höhe von mehr als 200 Millionen Dollars im Jahre 1883 und 1884 (206,8 bzw. 206,7 Mill. Dollars) und fielen dann im Jahre 1885 auf $\sim$ 201 Millionen. Mit dem Jahre 1893 überstiegen die Einnahmen aus dem Passagierverkehr 300 Millionen Dollars, um jedoch sofort wieder unter diese Ziffer zu fallen, die erst mit dem Jahre 1900 wieder erreicht wurde und in wenigen Jahren auf über 400 Millionen Dollars stieg.

Ganz erheblich bedeutender sind die Einnahmen aus dem Güterverkehr, die 1880 zuerst 400 und im folgenden Jahre gleich 500 Millionen Dollars überschritten. Im Jahre 1887 betrugen diese Einnahmen schon mehr als 600 und drei Jahre später bereits über 700 Millionen Dollars. Bis zum Jahre 1893 stiegen die Roheinnahmen aus dem Güterverkehr stetig bis auf 808 Millionen Dollars, um im nächsten Jahre ganz plötzlich auf 700 Millionen herabzusinken. Innerhalb

Tabelle 4.

Zahl der	Neu-England-Staaten	Mittel-Atlantische Staaten	Zentral-Nord-Staaten	Süd-Atlantische Staaten	Golf- und Mississippi-Tal-Staaten	Südwest-Staaten	Nordwest-Staaten	Pacific-Staaten
Lokomotiven	2 555	12 783	12 536	3 848	1 730	5 501	3 752	1 824
Personenwagen	3 440	9 273	6 882	2 201	908	2 724	1 877	1 343
Gepäck- u. Postwagen . .	793	3 112	2 648	896	375	1 064	730	564
Güterwagen	47 566	496 035	508 910	135 302	65 273	182 603	136 823	51 638

Tabelle 5.

Jahr	Aktienkapital	Fundierte Schuld	Schwebende Schuld	Gesamtbetrag	Baukosten pro Meile
1875	2 207 564 835	2 208 066 845	—	4 415 631 630	59 593
1880	2 708 673 375	2 530 874 943	162 489 939	5 402 038 257	58 624
1885	3 778 609 737	3 740 255 066	256 993 391	7 775 858 194	60 897
1890	4 590 471 560	5 055 225 025	375 228 630	10 020 925 215	61 343
1895	5 181 373 599	5 648 659 436	418 536 623	11 248 569 658	62 554
1900	5 804 346 250	5 758 592 754	328 963 335	11 891 902 339	61 884
1901	5 978 796 249	6 035 469 741	312 225 536	12 326 491 526	62 926
1902	6 078 290 596	6 465 290 839	310 345 867	12 853 927 302	64 371
1903	6 355 207 335	6 722 216 517	448 199 448	13 525 623 300	65 377

Die Mittel-Atlantischen und die Zentral-Nord-Staaten sind also in Bezug auf alles rollende Material am reichlichsten ausgerüstet, demgegenüber die anderen Staatengruppen erst in weitem Abstande folgen.

Nächst den bisher gegebenen Ausführungen über die Länge des amerikanischen Eisenbahnnetzes erscheint es nun angebracht, die Baukosten desselben zu erörtern.

Tabelle 6.

Jahr	Roheinnahmen aus dem Passagierverkehr	Roheinnahmen aus dem Güterverkehr	Verschiedene Einnahmen	Gesamt-Roheinnahmen	Verhältnis der Roheinnahmen zu den Baukosten in pCt.	Netto-betriebs-einnahmen
1875	139 105 271	363 960 234	—	503 065 505	—	185 506 438
1880	147 653 003	467 748 928	—	613 733 610	11,4	255 557 555
1885	200 883 911	519 690 992	44 735 616	765 493 309	9,8	266 615 933
1890	272 320 961	734 821 733	71 692 645	1 086 039 735	10,8	342 071 296
1895	260 929 741	743 784 451	87 681 245	1 092 395 437	9,7	323 196 454
1900	331 402 816	1 052 835 811	117 456 751	1 501 695 378	12,6	483 247 526
1901	360 702 686	1 126 267 652	125 478 488	1 612 448 826	13,1	520 294 727
1902	396 513 412	1 197 212 452	127 089 036	1 720 814 900	13,4	560 026 277
1903	429 705 287	1 344 150 719	135 001 820	1 908 857 826	14,1	592 508 512

vier Jahren hatten sich die Bahnen von diesem Rückschlag jedoch erholt und schon im Jahre 1898 überstiegen die Güterverkehrsergebnisse zum zweiten Male die Höhe von 800 Millionen Dollars.

Im nächsten Jahre (1899) wurden 900 Millionen Dollars vereinnahmt und mit dem Jahre 1900 zum ersten Male und gleich dauernd mehr als eine Milliarde Dollars aus dem Güterverkehr erzielt. Diese glänzende Entwicklung der finanziellen Ergebnisse des Frachtenverkehrs hat denn auch die gesamten Einnahmen in hohem Mafse günstig beeinflufst; besonders zeigt sich dies seit dem Jahre 1898, wie die folgende Uebersicht erkennen läfst. Es betrugen nämlich die Roheinnahmen der Bahnen in Prozenten der Gesamtbaukosten in fortlaufender Zeitfolge:

Jahr	pCt.	Jahr	pCt.	Jahr	pCt.
1877	9,8	1886	10,2	1895	9,7
1878	10,3	1887	10,8	1896	10,1
1879	10,8	1888	10,2	1897	9,8
1880	11,4	1889	10,4	1898	10,8
1881	11,2	1890	10,8	1899	11,4
1882	11,0	1891	11,0	1900	12,6
1883	11,0	1892	11,1	1901	13,1
1884	10,1	1893	11,0	1902	13,4
1885	9,8	1894	9,7	1903	14,1

Wenn vor dem Jahre 1898 auch die Betriebseinnahmen schon mehrfach 10 oder 11 pCt. des Baukapitals erreichten, so erfolgte doch stets ein Rückschlag, bis erst seit dem Jahre 1898 hier eine ständige Zunahme zu verzeichnen ist, welche gleich darauf die bisherige Rekordziffer von 11,1 pCt. in den Schatten stellte.

Berechnet man die Nettoeinnahmen der Eisenbahnen auf die Meile in Betrieb befindlicher Bahnlinie, so zeigt das Jahr 1880 mit 3111 Dollars den bisherigen Höchstpunkt. In allmählicher aber ständiger Weise nahmen seit jenem Jahre die Betriebseinnahmen ab, um im Jahre 1894 den Tiefstand bei 1803 Dollars zu erreichen. Von nun an begann, zunächst in kaum merklicher Weise, eine Aufbesserung der Einnahmen, die im Jahre 1903 bereits wieder die Summe von 2887 Dollars netto für die Meile betrugen. Die folgende kurze Zusammenstellung (Tab. 7) soll die Roh- und Nettoeinnahmen für die Meile in Betrieb stehender Eisenbahnlinien in Dollars veranschaulichen und gleichzeitig das prozentuale Verhältnis der Ausgaben zu den Einnahmen darstellen.

Tabelle 7.

	1875	1876	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883	1884	1885	1886	1887	1888	1889
Roheinnahmen pro Meile $ . . .	7010	6765	6381	6207	6653	7471	7548	7283	7405	6663	6265	6570	6861	6540	6455
Nettoeinnahmen pro Meile $ . .	2585	2537	2307	2376	2741	3111	2930	2649	2679	2318	2185	2376	2444	2045	2068
Ausgaben : Einnahmen, in pCt.	63,12	62,50	63,85	61,73	58,80	58,36	61,18	63,62	63,82	65,21	65,12	63,84	64,45	68,72	67,95

	1890	1891	1892	1893	1894	1895	1896	1897	1898	1899	1900	1901	1902	1903
Roheinnahmen pro Meile $ . . .	6822	6852	6852	6963	6054	6097	6223	6228	6771	7161	7826	8270	8696	9301
Nettoeinnahmen pro Meile $ . .	2162	2136	2068	2069	1803	1804	1840	1884	2111	2272	2519	2668	2830	2887
Ausgaben : Einnahmen, in pCt.	68,33	68,83	69,82	70,29	70,22	70,41	70,43	69,74	68,16	68,27	68,93	67,73	67,45	68,96

Wenn man die Anzahl der auf den amerikanischen Bahnen beförderten Personen und die Gütermengen miteinander in Vergleich bringen will, so kann dies nur vom Jahre 1882 ab erfolgen, da die amerikanische Statistik in diesem Falle nicht weiter zurückgreift. Immerhin bietet auch diese 21 jährige Uebersicht eine Fülle des Interessanten besonders in Bezug auf die Frachtenmengen. Die Frachtenmenge, welche im Jahre 1882 auf den 114 677 Meilen amerikanischer Eisenbahnlinien befördert wurde, beziffert sich auf $960^1/_2$ Millionen Tonnen und auf den 207 604 Meilen des Jahres 1903 auf 1,3 Milliarden Tonnen, der Güterverkehr hat sich demnach um das 3,6 fache gesteigert. Innerhalb desselben Zeitraumes (von 1882—1903) jedoch stieg die Zahl der beförderten Passagiere nur um 85 pCt., nämlich von 375 auf 697 Millionen. Es ist eine charakteristische Erscheinung in der wirtschaftlichen Entwicklung der amerikanischen Bahnen, dafs der Frachtenverkehr in ganz bedeutend schnellerem Mafse anwächst als der Personenverkehr. Im Jahre 1882 entfiel ein Passagier auf eine Tonne Frachtgut, dagegen waren es im Jahre 1903 fast zwei Tonnen Fracht gegenüber nur einem Passagier. Noch deutlicher zeigt sich dieser Unterschied bei einem Vergleich der Personenmeilen mit den Gütertonnenmeilen, die jährlich gefahren werden.

Die Personenmeilenziffer stieg von 10,4 in 1882 auf 20,8 Milliarden in 1903, hat also das doppelte erreicht; dagegen stieg im gleichen Zeitraum die Gütertonnenziffer pro Meile von 39 auf 171 Milliarden, also um das 4,4 fache. Die folgende Tabelle bietet einen kurzen Ueberblick über diese Materie.

Jahr	Zahl der beförderten Personen	Zahl der gefahrenen Personenmeilen	Güterverkehr in Tonnen	Güterverkehr pro Meile Tonnen
1882	375 391 812	10 484 363 728	360 490 375	39 302 209 249
1885	351 427 688	9 133 673 956	437 040 099	49 151 894 469
1890	520 439 082	12 521 565 649	691 344 437	79 192 985 125
1895	529 756 259	12 609 082 551	755 799 883	88 567 770 801
1900	584 695 935	16 313 284 471	1 071 431 919	141 162 109 413
1901	600 485 790	17 789 669 925	1 084 066 451	148 959 303 492
1902	655 130 236	19 706 908 785	1 192 136 510	156 624 166 024
1903	696 908 994	20 895 375 853	1 299 684 081	171 290 310 685

Dieses Ueberwiegen des Frachtenverkehrs über den Personenverkehr ist aus verschiedenen Gründen eine Erscheinung von hoher Bedeutung. Man erkennt zunächst deutlich den hohen Wert, welchen amerikanische Eisenbahngesellschaften auf den Frachtenverkehr legen und legen müssen und infolgedessen auch ihre Agenten zu äufserster Anstrengung zwecks Besorgung von Frachtgutmengen veranlassen. Dann erklärt sich auch aus dem Frachtgutverkehr die hohe Beachtung der Frage, welche die Beförderung dieser Frachten auf dem wirtschaftlich am meisten rentablen Wege bezweckt. Ebenso aber gibt uns auch der Güterverkehr die Erklärung zu dem schnellen Fallen oder Steigen der amerikanischen Eisenbahneinnahmen, je nachdem eine schlechte oder gute Frachtensaison sich eingestellt hatte. Um die finanziellen Wirkungen eines guten oder eines schlechten Frachtenverkehrs an bestimmten Fällen zu vergleichen, sind die Einnahmen mehrerer grofser Eisenbahngesellschaften für zwei charakteristische Jahre hier nebeneinander gestellt.

Jahr	1876 Dollars	1901 Dollars
I. Drei Trunklinien.		
Pennsylvania Railroad . . .	36 891 061	101 329 795
New York Central	28 046 588	66 333 111
Erie	15 852 461	39 102 302
	80 790 110	206 765 208
II. Drei Chicago Bahnen.		
Chicago, Burlington & Quincy	12 057 795	50 051 988
Chicago & Northwestern . .	12 773 711	43 098 587
Chicago, Milwaukee & St. Paul	8 054 171	42 369 012
	32 885 677	135 519 587
III. Drei Südbahnen.		
Southern Line (Richmond, Danville Rr.)	937 198	34 660 482
Louisville & Nashville . . .	4 286 167	28 022 206
Illinois Central	4 889 850	36 900 460
	10 113 215	99 583 148
IV. Drei Süd-Pacific-Bahnen.		
Atchison Topeka & Santa Fé	2 486 582	54 474 822
Southern Pacific	19 155 055	68 128 140
Union Pacific	12 886 859	43 639 264
	34 528 496	166 242 226
V. Drei Nord-Pacific-Bahnen.		
Canadian Pacific	—	30 855 203
Great Northern	1 006 045	30 564 887
Northern Pacific	739 745	32 560 983
	1 745 790	93 981 073
Gesamterträge der fünf Gruppen.		
Trunklinien	80 790 110	206 765 208
Chicago Bahnen	32 885 677	135 519 587
Südbahnen	10 113 215	99 583 148
Süd-Pacific-Bahnen	34 528 496	166 242 226
Nord-Pacific-Bahnen	1 745 790	93 981 073
Insgesamt	160 063 288	702 091 242

Innerhalb der hier angezogenen 25 Jahre haben sich die Einnahmen dieser Gesellschaften demnach mehr als vervierfacht, wobei bemerkt werden mufs, dafs gleichzeitig die Zahl der beförderten Passagiere und Frachtgütertonnen sich auf das 8—10 fache gehoben hat. Naturgemäfs haben auch die Bahnen selbst sich innerhalb jenes Zeitraumes bedeutend erweitert, sich gewissermafsen von lokalen Eisenbahnen zu grofsen Bahnsystemen, jedes von etwa 8000 Meilen Betriebslänge entwickelt. Interessant ist es nun, zu beobachten, in welcher Weise dieser enorme Aufschwung des Güterverkehrs auf die Eisenbahnfrachten gewirkt hat; während nämlich die Durchschnittseinnahmen pro Personenmeile kaum einer Veränderung unterlegen haben, hat der scharfe wirtschaftliche Kampf um den Güterverkehr bedeutende Frachtermäfsigungen im Gefolge gehabt. Die folgende Zusammenstellung (Tabelle 8) bringt die durchschnittlichen Einnahmen pro Meile in Cents für den Personenverkehr und den Güterversandt.

Tabelle 8.

Cents pro Meile	1882	1883	1884	1885	1886	1887	1888	1889	1890	1891	1892	1893	1894	1895	1896	1897	1898	1899	1900	1901	1902	1903
Personenverkehr . .	1,85	2,42	2,36	2,20	2,19	2,28	2,25	2,17	2,17	2,18	2,17	2,07	2,03	2,07	2,03	2,03	1,99	2,00	2,03	2,03	2,01	2,05
Güterverkehr . . .	1,24	1,22	1,13	1,06	1,04	1,03	0,98	0,97	0,93	0,93	0,94	0,89	0,86	0,84	0,82	0,80	0,76	0,73	0,75	0,76	0,76	0,78

Der scharfe Kampf auf dem Gebiete der Eisenbahnfrachtentarife hat also innerhalb zweier Jahrzehnte das Durchschnittsniveau sämtlicher Frachtsätze um mehr als 37 pCt. herabgedrückt, was jedenfalls als ein Zeichen starker Rivalität zwischen den einzelnen Eisenbahngesellschaften aufgefafst werden mufs.

In welcher Weise die Frachtsätze pro Gütertonnenmeile bei den einzelnen gröfseren Eisenbahngesellschaften seit den Jahren 1870 sich verringert haben, zeigt die folgende Durchschnittsberechnung von Frachten für charakteristische Jahre, welche von dem bekannten Herausgeber von Poor's Railroad Manual aufgestellt worden ist. Diese Frachtendurchschnittsberechnung läfst erkennen, dafs innerhalb dreier Jahrzehnte bei einzelnen Gesellschaften die Frachten auf die Hälfte, auf ein drittel, ja selbst auf ein viertel ihrer früheren Höhe gefallen sind. (Tabelle 9.)

Das Fehlen einzelner Rubrikeintragungen wird dadurch bedingt, dafs die betreffenden Eisenbahnlinien in andere Gesellschaften aufgegangen sind, wie z. B. die Great Northern Linie in die St. Paul, Minneapolis and Manitoba Company, die Durchschnittsberechnungen sich infolgedessen bei der Hauptgesellschaft fortgesetzt finden, oder dafs eine Bahn, wie z. B. die Northern Pacific erst im Jahr 1873 dem Güterverkehr eröffnet wurde.

Schon ein flüchtiger Ueberblick über diese Einzelziffern läfst erkennen, dafs während des Jahrzehnts 1870/80 der durchschnittliche Rückgang der Einnahmen ganz bedeutend stärker gewesen ist, als in dem darauffolgenden Jahrzehnt 1880/90. Im ersteren Falle schwankt der mittlere Rückgang der einzelnen Gruppeneinnahmen zwischen 40 und 50 pCt., während das Jahrzehnt 1880/90

Tabelle 9.

Eisenbahnlinien	1870	1880	1890	1898	1899	1900	1901	1902	1903
	Durchschnittseinnahmen pro Tonne und Meile in Cents								
Linien östlich von Chicago:									
Boston und Albany Railroad	2,00	1,21	1,14	0,84	0,78	0,82	0,83	—	—
Erie Rr.	1,33	0,84	0,64	0,56	0,52	0,56	0,59	0,64	0,61
Lake Shore and Michigan Southern	1,50	0,75	0,63	0,50	0,47	0,51	0,49	0,52	0,52
Michigan Central Rr.	1,98	0,84	0,69	0,60	0,56	0,59	0,62	0,68	0,66
New York Central and Hudson River	1,88	0,87	0,76	0,61	0,59	0,56	0,58	0,63	0,64
Pennsylvania Railroad	1,55	0,88	0,65	0,50	0,47	0,54	0,58	0,59	0,61
Pittsburg, Fort Wayne and Chicago	1,46	0,92	0,69	0,57	0,50	0,58	0,56	0,61	0,62
Im Durchschnitt: Cents	1,61	0,87	0,63	0,55	0,51	0,55	0,57	0,60	0,61
Westliche und Nordwestliche Linien:									
Chicago and Northwestern	3,09	1,49	0,98	0,89	0,87	0,83	0,85	0,81	0,87
Chicago, Burlington and Quincy	3,06	1,28	0,95	0,93	0,87	0,86	0,85	0,77	0,87
Chicago, Milwaukee and St. Paul	2,80	1,76	0,99	0,97	0,94	0,93	0,86	0,84	0,87
Chicago, Rock Island and Pacific	2,74	1,21	1,02	0,97	0,99	0,99	0,99	1,04	1,03
Chicago, St. Paul, Minneapolis and Amaha	—	1,40	1,01	0,97	0,98	0,97	0,96	0,96	0,92
Great Northern } St. Paul, Minneapolis and Manitoba }	4,16	2,88	1,27	0,99	0,98	0,97	0,93	0,92	0,86
Im Durchschnitt: Cents	2,61	1,44	1,00	0,94	0,92	0,89	0,89	0,85	0,89
Südwestliche Linien:									
Atchison, Topeka and Santa Fé	3,23	2,43	1,23	1,03	1,02	0,98	1,01	0,99	0,95
Chicago and Alton	2,42	1,21	0,88	0,78	0,80	0,79	0,72	0,66	0,60
Missouri, Kansas and Texas	4,49	1,65	1,11	0,92	0,93	0,84	0,93	0,90	0,96
Missouri, Pacific	3,00	1,42	0,95	0,84	—	0,83	0,88	0,84	0,87
St. Louis and San Francisco	3,74	1,99	1,24	1,06	1,02	1,06	1,06	0,95	0,99
St. Louis, Iron Mountain and Southern	2,19	2,08	1,11	—	—	—	0,76	0,76	0,76
Im Durchschnitt: Cents	2,95	1,65	1,11	0,94	0,93	0,90	0,91	0,89	0,88
Südliche Linien:									
Chesapeake and Ohio	4,99	0,87	0,54	0,37	0,36	0,34	0,39	0,40	0,47
East Tennessee, Virginia and Georgia	4,41	1,75	0,87	—	—	—	—	—	—
Georgia Railroad and Banking	3,00	2,13	1,47	1,12	1,03	1,17	1,17	1,08	1,00
Illinois Central	1,74	1,54	0,95	0,70	0,69	0,65	0,62	0,62	0,59
Louisville and Nashville	2,97	1,61	0,98	0,75	0,73	0,76	0,77	0,74	0,78
Norfolk and Western	2,89	1,50	0,57	0,40	0,40	0,43	0,46	0,46	0,49
Richmond and Danville } Southern Railroad }	5,37	2,16	0,77	0,93	0,90	0,92	0,94	0,93	0,95
Nashville, Chattanooga and St. Louis	3,01	1,47	1,15	0,91	0,87	0,88	0,88	0,89	0,86
Im Durchschnitt: Cents	2,39	1,16	0,80	0,62	0,62	0,63	0,63	0,64	0,66
Transkontinentale Linien:									
Northern Pacific Railroad	—	1,95	1,40	1,06	1,05	0,99	0,94	0,90	0,86
Southern Pacific Railroad	4,70	4,01	1,61	0,99	0,95	0,96	1,03	1,02	1,02
Union Pacific Railroad	4,26	1,99	1,38	1,04	1,02	1,05	1,03	0,98	0,97
Im Durchschnitt: Cents	4,50	2,21	1,50	0,99	0,99	0,93	1,01	1,01	0,98
Gesamtdurchschnitt aller Gruppen: Cents	1,99	1,17	0,91	0,72	0,70	0,70	0,74	0,75	0,74

die Frachten nur um etwa 22 pCt. abnehmen liefs. Innerhalb des Gesamtzeitraumes von 1870—1903 hat die Gruppe der Eisenbahnen östlich von Chicago den geringsten Rückgang ihrer Einnahmen erlitten, derselbe beträgt 62,1 pCt.; dahingegen hat die Gruppe der transkontinentalen Eisenbahnlinien 78,2 pCt., und somit den höchsten Rückgang in ihrem Einnahmedurchschnitt zu verzeichnen.

Will man aus der hier gegebenen Zusammenstellung einzelne besonders charakteristische Eisenbahngesellschaften herausgreifen, so verdient zunächst hervorgehoben zu werden, dafs den geringsten Rückgang ihrer Durchschnittseinnahmen die Erie-Bahn mit 54,1 pCt. notiert, den höchsten Rückgang, — von 4,99 auf 0,47 Cents — also um 90,4 pCt., erlitt die Chesapeake and Ohio-Eisenbahngesellschaft. Um 68,5 pCt. gingen die Einnahmen der Chicago and Northwestern Railroad, um 78,6 pCt. jene der Missouri, Kansas and Texas Company zurück. Bei der Richmond and Danville Bahn fielen innerhalb der zwei Jahrzehnte von 1870/90 die durchschnittlichen Einnahmen von 5,37 auf 0,77, also um 4,60 Cents; die Bahn ging als selbständige Gesellschaft ein und bildete seit dem Jahre 1894 einen Teil der Southern Railway Company.

Zum Schlusse dieser Abhandlung seien noch kurz die Zinsen- und Dividendenzahlungen der amerikanischen Bahnen übersichtlich hier zusammengestellt.

Jahr	Gezahlte Zinsen für die Obligations- und andere Schulden $	Gezahlte Dividenden $	Zinsen in Prozent der Obligations- und sonstigen Schulden pCt.	Dividende in Prozent des Aktienkapitals pCt.
1877	98 820 927	58 536 312	3,96	2,53
1880	107 866 328	77 115 371	4,00	2,85
1885	185 986 991	76 112 105	4,65	2,00
1890	224 499 571	83 575 705	4,13	1,82
1895	247 895 884	81 685 774	4,09	1,58
1900	250 762 834	140 343 653	4,12	2,44
1901	261 645 714	156 887 283	4,12	2,65
1902	272 971 011	178 173 752	4,03	2,97
1903	286 782 279	190 674 415	4,00	3,03

Neue Beiträge zur Lehre von der Patentfähigkeit

von Professor Dr. Schanze in Dresden

(Fortsetzung von Seite 217 in Band 57)

Zweiter Beitrag.

Eine ganz wesentliche Förderung hat die Patentrechtswissenschaft durch Isays Bearbeitung des Patentgesetzes[1]) erfahren, auch die Lehre von der Patentfähigkeit.

I.

Isay[2]) sagt: Erfindung ist eine Regel zu bestimmter Tätigkeit, deren Inhalt die Verfolgung eines gesellschaftlichen Zweckes durch Lösung eines technischen Problems bildet, und fügt ergänzend hinzu: Damit die Regel eine Erfindung sei, müsse sie neu sein und ihre Auffindung müsse ein Verdienst darstellen oder einen ganz besonderen Wert haben; endlich gehöre zum Begriffe der Erfindung ihre Erkenntnis, da eine Regel, ohne als solche erkannt zu sein, nicht aufgestellt werden könne.

Alles dies ist richtig. Nur dürfte es zu eng sein, wenn der Zweck, den die Erfindung verfolgt, als gesellschaftlicher bezeichnet wird. Die Befriedigung irgend eines menschlichen Bedürfnisses genügt, wie Isay[3]) selbst hervorhebt, also auch die Befriedigung von Bedürfnissen des individuellen Daseins.

Isay unterscheidet seiner Definition entsprechend Zweck — Problem — Lösung. Kohler[4]) geht weiter in der Differenzierung, er unterscheidet: Spekulation — Problem — Lösungsidee — Durchführungsidee I — Durchführungsidee II usw.; die Lösungsidee spielt nach Kohler für alle rechtlichen Beziehungen die gröfste Rolle, namentlich umgrenzt sie den Bereich des Rechts an der Erfindung. Isay[5]) bemängelt, dafs Kohler in Unklarem lasse, wo die Grenze der Lösungsidee gegenüber der spekulativen Idee einerseits, der Durchführungsidee andererseits liege, und dafs deshalb der Kohler'sche Begriff der Lösungsidee für die Praxis unverwendbar sei. Kohler[6]) erwidert: „Was Lösung ist, ergibt sich von selbst aus dem von mir aufgestellten Begriff des Problems: Problem ist die Aufgabe, und aus der Aufgabe ergibt sich von selber der Begriff der Lösung. Und wie diese Lösung zunächst eine allgemeine ist und auf der Kombination mehrerer Elemente beruht, ist von mir so eingehend dargestellt, dafs dies einem jeden denkenden Techniker von selbst klar werden mufs und von jeher klar geworden ist." Ich mufs Isay beipflichten, trotz eifrigen Bemühens ist es mir unmöglich, den Ausführungen Kohlers zu entnehmen, wo er die Grenzen zwischen spekulativer Idee, Lösungsidee und Durchführungsidee gezogen wissen will. Ich habe keinen Grund anzunehmen, dafs das, was dem denkenden Juristen verschlossen bleibt, dem denkenden Techniker von selbst von jeher klar geworden ist.

Isay wendet weiter ein, dafs das Verhältnis der Lösungsidee zur Durchführungsidee kein zeitliches sei; es entspreche nicht den Tatsachen, dafs, wie Kohler meint, „die Lösungsidee zur Durchführungsidee führt und diese wieder zu einer weiteren Durchführungsidee zurückführen kann, bis der Boden der allgemeinen Technik erreicht ist. Kohler[7]) erwidert: „Niemals habe ich behauptet, dafs die Genealogie in der Erfindungsbildung vom Problem bis zur letzten Durchführungsidee sich immer oder auch nur regelmäfsig in der angeführten Weise zeitlich gestalte. Wer dies annimmt, der verkennt völlig die geniale Art des künstlerischen wie technischen Schaffens, bei welchem stets eine Menge unbewufster latenter Vorstellungen tätig ist. Was ich darlegte, ist die logische Folge in der Entwicklung der fertigen Erfindung, die sich in gleicher Weise ermitteln läfst, wie beim Kunstwerk, dafs, wenn es einmal geschaffen ist, aus der Uridee heraus mit logischer Schärfe analysiert werden kann, sobald nur die ästhetische Wissenschaft weit genug gediehen ist, um mit der Kunst gleichen Schritt zu halten und sie vollständig zu erklären." Kohler hat Recht, er hat bereits in seinem Handbuch[8]) darauf hingewiesen, dafs „die ideelle Ordnung gar oft der der empirischen, die der Erfinder bei seiner Erfindungsarbeit einschlägt, gerade entgegengesetzt ist." Aber es wäre wohl deshalb richtiger, wenn Kohler die Ausdrücke „Genesis der Erfindung", „genealogische Reihe" vermieden hätte.

Isay[9]) betont den technischen Charakter des Problems und seiner Lösung und versteht unter Technik die Benutzung der Kräfte der äufseren Natur im Gegensatz zur menschlichen Arbeit, sei sie körperlicher oder geistiger Art. Fehle es am technischen Charakter, so liege keine Erfindung vor. Ich habe dies früher bestritten unter dem Hinweis darauf, dafs es zahlreiche Fälle gäbe, wo es an einer Naturkraftbenutzung mangle, und doch im Sinne des allgemeinen Sprachgebrauchs Erfindungen vorhanden seien, man denke an die doppelte Buchführung, an die Stenographie u. dergl. Die Nichtpatentfähigkeit solcher Erfindungen habe ich darauf zurückgeführt, dafs ihnen die gewerbliche Verwertbarkeit fehle. Isay wendet ein: „Weshalb soll z. B. das Bemalen von Tischen zu Reklamezwecken nicht gewerblich verwertbar sein; es besteht doch auch in der Verarbeitung von Rohstoffen, die ein Kriterium der gewerblichen Verwertbarkeit bildet." Ich mufs Isay Recht geben. Soll das Bemalen von Tischen zu Reklamezwecken der Patentfähigkeit entbehren, so geht es nicht an die Abweisung des Patentgesuches auf den Mangel der gewerblichen Verwertbarkeit zu stützen, es bleibt nichts übrig, als zu sagen, es fehlt eine Erfindung, zwar nicht eine Erfindung schlechthin, aber doch eine Erfindung im Sinne des Patentgesetzes, d. h. eine Erfindung, die in der Benutzung von Naturkräften besteht. Der Sprachgebrauch des Gesetzes ist enger als der des Lebens[10]), das Patentgesetz versteht unter einer Erfindung immer nur eine Naturkräftebenutzung.

Zutreffend wird von Isay[11]) hervorgehoben, dafs es sich bei Feststellung des Erfindungscharakters um Abgabe eines Werturteils handelt, dafs jede Erfindung einen erheblichen und wesentlichen Fortschritt bedeutet. Es wird des Näheren dargelegt, dafs der Fortschritt mit dem Zweck oder mit dem Problem, letzterenfalls wiederum mit der Stellung oder mit der Lösung des Problems verknüpft sein kann. „Wird der in der Lösung enthaltene Fortschritt, fügt Isay[12]) hinzu, vom Standpunkte des Enderfolges aus gesehen, so spricht man wohl auch von Ueberraschung." Ich meine, in allen Erfindungsfällen ist, nicht für den Erfinder, wohl aber für den unbeteiligten Dritten, dem die fertige Erfindung zum ersten Male gegenübertritt, eine Ueberraschung vorhanden.

Dafs die Erfindung Originalität verlange, bestreitet Isay. Unter Originalität wird verschiedenes verstanden; hier kommt in Betracht:

a) Originalität bezeichnet eine Eigenschaft der Erfindung, die Eigenschaft, dafs sie der Ausflufs der schöpferischen Geistestätigkeit irgend eines Menschen ist.

b) Originalität bezeichnet eine Relation der Erfindung zum Patentsucher, die Relation, dafs der Patentsucher der Urheber der Erfindung ist.

Die Originalität im Sinne von b hat mit dem Wesen der Erfindung nichts zu schaffen, sie wird erst praktisch, wenn die Frage auftaucht, wem ein Anspruch auf die Patenterteilung zusteht. Isay wendet sich mit Recht gegen die Originalität im Sinne von b, unrichtig aber

[1]) Patentgesetz und Gesetz betreffend den Schutz von Gebrauchsmustern. Berlin 1903.
[2]) S. 28 f. [3]) S. 29.
[4]) Handbuch S. 133 ff. [5]) S. 35.
[6]) Juristisches Literaturblatt 1905, S. 126.
[7]) Juristisches Literaturblatt 1905, S. 126.

[8]) S. 150. [9]) S. 39. [10]) S. 46, Abs. 5.
[11]) S. 45 ff. [12]) S. 52, Anm. 93.



ist, dafs er diesen Punkt in der Lehre von der Erfindung behandelt, wo er garnicht hingehört.

Isay bestreitet indefs auch das Erfordernis der Originalität im Sinne von a. Zu Unrecht. Isay meint: „Das Erfindungsrecht gewährt dem Bringer des Neuen Schutz, ohne Rücksicht darauf, ob er Urheber ist, blos weil er Bringer des Neuen ist." Das ist nicht korrekt. Es mufs heifsen: Das Erfindungsrecht gewährt dem Bringer der Erfindung Schutz, ohne Rücksicht darauf, ob er Urheber ist, blos weil er Bringer der Erfindung ist. Nicht alles was neu ist, wird eben patentiert, sondern nur eine Erfindung; die Erfindung aber setzt Originalität im Sinne von a notwendig voraus, die Originalität in diesem Sinne ist ein wesentliches Element des Erfindungsbegriffes, die Erfindung ist eine individuelle Geistesschöpfung.[13])

Die beiden Fragen:

A. Ist eine wieder aufgefundene, vor Alters gemachte Erfindung, die verloren gegangen war, patentfähig?

B. Ist eine neu entdeckte, in den Kulturländern unbekannte Uebung, etwa von Naturvölkern, patentfähig?

werden von Isay bejaht, von Kohler verneint, während ich meine, dafs die Frage A zu bejahen, die Frage B zu verneinen ist.

Zunächst ein Wort zur Fragstellung. Es handelt sich unter A um eine aufgefundene Erfindung, unter B um eine aufgefundene Uebung, die keine Erfindung ist, um eine Mafsnahme, die langsam im Laufe der Kulturentwicklung durch das Zusammenwirken ganzer Generationen gezeitigt worden ist.[14])

Kohler[15]) rechtfertigt die Verneinung der Patentfähigkeit im Falle A mit der Erwägung: „Damit Jemand eine Erfindung für sich patentieren lassen kann, ist allerdings nicht nötig, dafs er der wirkliche Träger des Erfinderrechts ist; nötig ist aber, dafs er der mögliche Träger des Erfinderrechts ist, dafs also die Möglichkeit vorliegt, dafs er die Erfindung vom Erfinder überkommen, dafs er das Geheimnis vom Geheimnisträger mitgeteilt erhalten hat. Dies ist aber hier ausgeschlossen." Ich halte diese Erwägung mit Isay nicht für zutreffend, denn nach dem Patentgesetz wird schlechthin jedem Anmelder einer Erfindung, nicht blos dem möglichen Erfinder das Patent erteilt.

Aber um eine Erfindung mufs es sich handeln. Da eine solche im Falle B fehlt, komme ich anders wie Isay im Falle B, zur Verneinung der Patentfähigkeit. Dafs diese Verneinung praktisch zu keiner Unzuträglichkeit führt, weil das Patentamt jeden Gegenstand zu patentieren hat, von dessen Patentunfähigkeit es nicht überzeugt ist, habe ich bereits früher[16]) hervorgehoben.

Die Erfindung mufs im Falle A verloren gegangen, d. h. für die Allgemeinheit in Vergessenheit geraten sein. Ist dies nicht der Fall, so kann wohl Originalität im Sinne von a (s. oben) vorliegen, aber sie reicht zur Annahme einer Erfindung nicht aus; diese setzt voraus, dafs der Kulturwelt etwas geboten wird, was ihr bisher noch unbekannt war. Das Element der objektiven Eigenartigkeit ist, wie Isay[17]) zutreffend gegenüber Kohler betont, dem Erfindungsbegriff wesentlich, diese Eigenartigkeit ist nicht blos eine accessorische Eigenschaft der Erfindung.

Die Frage, ob die Erfindung ein Rechtsgeschäft sei, wird im Gegensatz zu Kohler[18]) von Isay[19]), ich meine mit Recht, verneint. Gleicher Ansicht auch Oertmann[20]): „Wenn die Erfindung als Rechtsgeschäft bezeichnet wird, so kann ich mich dem nicht anschliefsen; mufs doch Kohler[21]) selbst sagen: das Rechtsgeschäft sei hier eine Geistesaktion, keine Willensaktion."

II.

1. Wie denkt Isay über die Neuheit?

„Erfindung ist eine Regel zu bestimmter Tätigkeit. Die Regel mufs neu sein, sie mufs eine bisher nicht geübte Tätigkeit zum Inhalte haben. Etwas, was die Menschheit schon besitzt, braucht für sie nicht erst erfunden zu werden. Das Gesetz hebt dies Erfordernis ausdrücklich hervor; nicht etwa, weil es auch „nicht neue" Erfindungen gäbe, sondern weil der Tatbestand der Neuheit in einem wichtigen Punkte durch § 2 des Patentgesetzes genauer bestimmt werden soll. Der Ausdruck „neue Erfindung" in § 1 ist also ein ἓν διὰ δυοῖν.

Die Neuheit allein genügt aber nicht zum Begriffe der Erfindung. Nicht jeder, der etwas anders macht, als es früher geschah, erfindet; nicht jede neue Kombination ist eine Erfindung. Vielmehr mufs die Auffindung der neuen Regel ein Verdienst darstellen, die Regel mufs nicht ohne weiteres zu finden gewesen sein oder einen ganz besonderen Wert haben, um als Erfindung zu gelten."[22])

„Der Ausspruch, die Mafsnahme, die als Erfindung angemeldet wird, sei neu, ist ein Urteil, und zwar ein Beziehungsurteil: die Mafsnahme wird zu anderen Mafsnahmen in eine bestimmte Beziehung gesetzt, nämlich in die einer Vergleichung. Zwei Standpunkte sind möglich: ein subjektiver, der Standpunkt des Erfinders, und ein objektiver, der Standpunkt der Allgemeinheit. Von diesen beiden nimmt das deutsche Patentrecht den letzteren ein. Neu ist daher im Sinne des Patentrechts nur etwas, was für die Allgemeinheit neu ist.

Zwar auch im objektiven Sinne, aber ganz abweichend fafst Schanze den Begriff der Neuheit auf. Nach seiner Ansicht handelt es sich bei der Frage, ob die angemeldete Mafsnahme neu ist, nicht um eine Vergleichung mit anderen Dingen, sondern um die Frage, ob die konkrete Mafsnahme selbst schon bekannt geworden sei, neu sei soviel wie unbekannt.

Zunächst spricht gegen Schanze der Sprachgebrauch. Neu setzt notwendig eine Vergleichung voraus, und zwar, wie aus deren Begriff zwingend folgt, mit vergleichbaren Dingen. Eine Mafsnahme wird mit anderen Mafsnahmen verglichen, die bereits im Allgemeinbesitze, der Allgemeinheit bekannt sind. Ist eine Mafsnahme der Allgemeinheit unbekannt, so ist sie ihr auch neu. Eine Unterscheidung zwischen Neuheit und Unbekanntheit ist für Erfindungen vom objektiven Standpunkt aus unmöglich. Bezeichnet man eine bekannt gewordene Mafsnahme noch als neu, so kann hier die Neuheit nur mehr vom Standpunkte des Erfinders aus als vorhanden angesehen werden, der Begriff der Neuheit wäre also in die beiden völlig verschiedenen Begriffe der objektiven und subjektiven gespalten, was Schanze selbst entschieden abgelehnt hat."[23])

Diese Darlegung Isays überzeugt mich nicht.

Das Wort neu ist mehrdeutig.[24])

a) Ein Rock ist neu, kann bedeuten: der Rock ist in Schnitt und Machart abweichend von den bisher bekannten Röcken, er ist eigenartig. In diesem Sinne ist der Rock neu, gleichviel ob er sich nur erst in der Werkstatt des Schneiders befindet, der ihn sich ausgedacht hat, oder ob er bereits in den Modejournalen abgebildet ist und auf den Strafsen getragen wird.

---

13) Mein Recht der Erfindungen, S. 328 ff. Allfeld, Kommentar S. 3, Note 3a.

14) Zu vgl. Reuling, Beiträge zum Patentrecht, Heft II, S. 117: „Während die Claisen'sche Reaktion als chemische Methode den Namen ihres Erfinders trägt und tragen kann — ganz so wie die bekannte Schlachtordnung mit der Friedrich der Grofse in der Schlacht von Leuthen gesiegt hat, damals wie heute den Namens ihres Erfinders, des Epaminondas, trägt — so ist dies mit der hier fraglichen Methode der Zusammenschliefsung alifatischer Körper zu zyklischen anders. Denn die für diesen chemisch-taktischen Zweck verwendbaren Methoden sind überhaupt nicht von einem Einzelnen gefunden — ich vermeide absichtlich den Ausdruck „erfunden" worden. Vielmehr handelt es sich dabei immer um gleichsam aus einer ganzen Anzahl Einzelforschungen und Einzelerfahrungen gezogene Summen. Sie sind — neben vielem anderen — nur Niederschläge der ganzen Entwicklungsgeschichte der Chemie der Kohlenstoffverbindungen während der beiden letzten Jahre."

15) Handbuch S. 304.

16) Mein Recht der Erfindungen und der Muster, S. 333 f.

17) S. 45 f. Anm 72.

18) Handbuch S. 229 ff.

19) S. 60.

20) Archiv für bürgerl. Recht, Bd. XX, S. 108.

21) A. a. O. S. 231.

22) S. 28 f. Anmerkung 8 und 9.

23) S. 40 f. Anmerkung, S. 53 ff.

24) Vgl. auch meine Beiträge 197 f.

b) In einem anderen Sinne ist aber der eigenartige Rock nicht mehr neu, wenn er durch die Modejournale bekannt gegeben ist und auf den Strafsen getragen wird. Das Eigenartige ist in gewissem Sinne nicht mehr neu, sobald es der Allgemeinheit zugänglich geworden ist. Der Mangel der Neuheit in diesem Sinne läfst aber die Eigenartigkeit bestehen; es wäre nicht richtig, wenn man annehmen wollte, dafs die Eigenartigkeit durch die blofse Tatsache ihres Bekanntwerdens getilgt werde.

In beiden Fällen handelt es sich um eine objektive Beurteilung, auch die Neuheit im Sinne von b ist eine Neuheit für die Allgemeinheit, es handelt sich darum, ob der eigenartige Rock dem Publikum bekannt ist oder nicht.

Isay erkennt nur die Neuheit im Sinne von a) die Eigenartigkeit an; er meint, dafs „neu" notwendig eine Vergleichung mit anderen Dingen voraussetzt. Das ist nicht zutreffend, auch wenn ein Ding im Hinblick auf die verschiedenen Stadien, die es durchläuft, mit sich selbst verglichen wird, kann von Neuheit die Rede sein.[25])

Nach meiner Ansicht bildet die (qualifizierte) Eigenartigkeit im Sinne von a ein dem Erfindungsbegriff innewohnendes Element, die Neuheit im Sinne von b dagegen eine accessorische Eigenschaft der Erfindung. Es gibt keine Erfindungen, die der Eigenartigkeit entbehren, wohl aber gibt es nicht mehr neue Erfindungen. Diese Auffassung erscheint mir ungekünstelt, und vermeidet den Vorwurf der Tautologie gegenüber dem Gesetzgeber, um den Isay nicht herumkommt.

Weiter bin ich der Meinung, dafs die Vorschrift in § 2 des Patentgesetzes es nur mit der Neuheit im Sinne von b, nicht mit der Eigenartigkeit zu tun hat, für die Eigenartigkeit sind die engen Grenzen des § 2 nicht gezogen. Die herrschende Theorie und Praxis berücksichtigt den § 2, der nach ihr die Fälle des Neuheitsmangels erschöpfend aufzählt, bei Feststellung nicht blos der Neuheit, sondern auch der Eigenartigkeit und bemüht sich, der bei Anwendung des § 2 auf die Frage der Eigenartigkeit als unerträglich empfundenen Einschränkung dadurch entgegen zu wirken, dafs sie, wie Isay[26]) zutreffend rügt, „Fälle, wo es sich um eine tatsächlich bekannte Mafsnahme handelt, durch eine gekünstelte Auslegung des Wortes „Benutzung" unter den Tatbestand der Fiktion unterzubringen sucht", „ein Streben, das die Auslegung des § 2 zu einer völlig willkürlichen gemacht hat".

Isay stimmt mit der herrschenden Ansicht darin überein, dafs das Vorhandensein der Eigenartigkeit nach § 2 zu beurteilen ist, und will der Einengung durch diese Vorschrift dadurch entgehen, dafs er sie nur im negativen, nicht, wie die herrschende Ansicht, auch im positiven Sinne für erschöpfend erachtet. Isay meint: Die Vorschrift des § 2 besage nicht, dafs Alles als neu gelte, was nicht unter ihre Tatbestände falle, sondern nur, dafs Alles was unter sie falle, als nicht neu gelte. In Fällen, in denen es notorisch sei oder die Beweisaufnahme zweifelsfrei ergebe, dafs eine Mafsnahme allgemein bekannt sei, müsse die Neuheit der Erfindung verneint werden, ganz gleich, wie die allgemeine Kenntnis erlangt sei. Dieser Ausweg wird schwerlich Anklang finden. Von meinem Standpunkte aus löst sich die Schwierigkeit weit einfacher: Das Patentgesetz bestimmt in § 2 nur, unter welchen Voraussetzungen eine Erfindung den accessorischen Charakter der Neuheit entbehrt, unter welchen Voraussetzungen dagegen in dem Gegenstande der Anmeldung etwas Eigenartiges zu erblicken ist, hat das Ermessen der Prüfungsbehörde zu entscheiden. Der Neuheit gegenüber führt die enge Begrenzung der Tatbestände in § 2 kaum zu Unzuträglichkeiten.

Die Ansicht Isays wäre richtig, wenn das Patentgesetz bestimmte:

§ 1. Patente werden erteilt für Erfindungen, welche eine gewerbliche Verwertung gestatten.

§ 2. Der Gegenstand der Anmeldung ist keine Erfindung, wenn er zur Zeit derselben usw.

2. Damme[27]) und Jefs[28]) haben sich gegen Isay erklärt.

Jefs macht geltend:

„In Wahrheit ist objektiv neu nur etwas, was vorher noch nicht vorhanden war, mithin objektiv neu nur eine Erfindung, die, als der Erfinder sie machte, vor ihm noch kein anderer gemacht hatte, nicht neu eine Erfindung, wenn das Erfundene vorher schon einmal erfunden worden war. Wenn nun das Patentgesetz nach § 1 nur neuen Erfindungen Patentschutz gewähren will und dennoch, wie sich mittelbar aus § 3 Abs. 1 und § 5 Abs. 1 ergibt, für die Patentfähigkeit nicht Neuheit in dem angegebenen Sinne, also nicht wirkliche Neuheit fordert, dann war es für den Gesetzgeber unerläfslich, eine erschöpfende Bestimmung darüber zu treffen, unter welchen Voraussetzungen eine Erfindung als neu gelten solle, und deshalb kann die Bestimmung in § 2 Abs. 1 nicht anders als in dem Sinne verstanden werden, dafs eine Erfindung nur dann als nicht neu gilt, wenn sie zur Zeit der Anmeldung in öffentlichen Druckschriften aus den letzten hundert Jahren bereits derart beschrieben oder im Inlande bereits so offenkundig benutzt ist, dafs danach die Benutzung durch andere Sachverständige möglich erscheint, m. a. W. dafs wenn dies nicht der Fall ist, die Erfindung als neu gilt. Damit ist auch erklärt, warum der § 2 Abs. 1, obwohl er die Frage der Neuheit der Erfindung erschöpfend beantwortet, diese Antwort in der Form einer Fiktion gibt. Man kann sagen, die Vorschrift des § 2 Abs. 1 beruhe auf dem Gedanken, dafs beim Vorliegen des einen oder anderen ihrer beiden Tatbestände die Erfindung als eine „für die Allgemeinheit neue" nicht mehr gelten könne. Dies ändert indefs nichts daran, dafs ein neben jener Vorschrift geltender Rechtssatz des Inhalts, dafs einer Erfindung die Neuheit abzusprechen sei, wenn das angeblich Erfundene „allgemein bekannt" sei, dem Patentgesetze nicht zu entnehmen ist. Er würde wörtlich genommen keine praktische Bedeutung haben, nicht wörtlich genommen aber leicht zu einer mehr oder weniger willkürlichen Auslegung führen und deshalb die Sicherheit der Rechtsanwendung gefährden. Hat das Reichsgericht, wie der Verfasser meint und vielleicht mit Recht meint, in mehreren Fällen den Begriff der offenkundigen Benutzung zu weit ausgedehnt, so mufs es dabei bleiben, dafs diese Fälle unrichtig entschieden sind; mit Hülfe des vom Verfasser aufgestellten Rechtssatzes kann man die Entscheidungen nicht rechtfertigen, weil der aufgestellte Rechtssatz nicht existiert."

Ich glaube nicht, dafs durch diese Darlegung die Streitfrage der Lösung näher gebracht wird. Eine Erfindung soll objektiv nicht neu sein, wenn das Erfundene vorher schon einmal erfunden worden war! Das ist unrichtig. Ist die frühere Erfindung Geheimnis ihres Urhebers geblieben, so nimmt sie einer späteren Erfindung gleichen Inhalts nicht die Neuheit, die Neuheit fehlt dieser nur, wenn die frühere Erfindung bekannt war und zwar nicht zur Zeit, wo die spätere Erfindung gemacht, sondern zur Zeit, wo sie der Allgemeinheit mitgeteilt wurde. Weiter: die spätere Erfindung entbehrt in solchem Falle der Neuheit, ohne welche von einer Erfindung keine Rede sein kann, mit anderen Worten, es liegt nicht blos keine neue Erfindung, sondern überhaupt keine Erfindung vor. Betreffs dieser immanenten Neuheit enthält das Patentgesetz keine Vorschrift, weil der Erfindungscharakter ins Ermessen der Patentbehörden gestellt ist. Auf den anderen Fall, wo nicht die Erfindung, sondern nur deren accessorische Neuheit in Frage steht, bezieht sich die Vorschrift in § 2 Abs. 1. Ueber die Entscheidungen des Reichsgerichts, die mit seiner Theorie unvereinbar sind, setzt sich

[25]) Um eine solche Vergleichung mit sich selbst handelt es sich auch bei der Gegenüberstellung: neuer (neugemachter) und alter (abgetragener) Rock. Diese Gegenüberstellung kommt aber für uns nicht in Betracht.

[26]) S. 73, Anmerkung 5.

[27]) Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht, Bd. IX, S. 108, Note.

[28]) Beiträge zur Erläuterung des deutschen Rechts, Bd. 48, S. 176 f.

Jefs viel zu leichten Herzens weg; es handelt sich einmal nicht um vereinzelte Fälle, sondern um eine konstante Praxis und aufserdem entspricht diese Praxis im Ergebnis dem Rechtsgefühl und den Interessen des Verkehrs. Da erscheint es dringend erwünscht, dem Gesetze eine Auslegung zu geben, vor welcher die Entscheidungen bestehen können. Unverständlich ist mir geblieben, in wiefern mittelbar aus § 3 Abs. 1 und § 5 Abs. 1 folgt, dafs für die Patentfähigkeit nicht wirkliche Neuheit verlangt wird.

III.

1. Ueber den Begriff der gewerblichen Verwertbarkeit äufsert sich Isay[29]) folgendermafsen:

„Es ist das Verdienst Schanzes über dies Erfordernis Klarheit verbreitet zu haben. Bis dahin hatten sowohl Literatur wie Rechtsprechung den Begriff der gewerblichen Verwertbarkeit ganz beliebig und in dem verschiedensten Sinne gebraucht; er schillerte von dem Begriffe der Ausführbarkeit bis zu dem der Brauchbarkeit und dem des Fortschrittes. Gelegentlich verbarg sich unter ihm auch die Rentabilität. Für die Auslegung sind daher die sämtlichen älteren Entscheidungen des Patentamtes und des Reichsgerichts, die sich mit dem Erfordernisse der gewerblichen Verwertbarkeit beschäftigen, unbrauchbar. Schanze hat als erster hervorgehoben, dafs bei diesem Erfordernis der Ton nicht auf das Wort „Verwertung", sondern auf das Wort „gewerblich" zu legen ist. Dafs eine Erfindung eine Verwertung gestatten mufs, liegt schon im Begriffe der Erfindung; es ist nichts anderes als die Erfordernisse eines Zweckes und der Ausführbarkeit." „Weder Brauchbarkeit noch Rentabilität haben das geringste mit der gewerblichen Verwertbarkeit zu tun."

Was den gewerblichen Charakter der Verwertung anlangt, so stimmt Isay[30]) mit mir darin überein, dafs „gewerblich" in § 1 und „gewerbsmäfsig" in § 4 des Patentgesetzes nicht gleichbedeutend sind. Auszugehen ist davon, dafs jedes der beiden Worte einen besonderen Begriff bezeichnet; die Feststellung ob und in wieweit die beiden Begriffe das gleiche Gebiet umfassen, setzt voraus, dafs zunächst jeder Begriff für sich allein untersucht und fixiert ist. Die Uebereinstimmung beider Begriffe kann nicht den Ausgangspunkt, sondern nur das Ergebnis der Betrachtung bilden.

Isay meint, meine Ansicht, dafs unter gewerblich verwertbaren Erfindungen solche zu verstehen seien, deren Ausführung in das Gebiet der mechanischen und chemischen Bearbeitung und Verarbeitung der Rohstoffe fällt, treffe das Richtige für die Zeit der Abfassung des Patentgesetzes. „Allein, wendet er ein, der Sinn des Wortes gewerblich ist inzwischen ein weiterer geworden. Das Schlufsprotokoll des Unionsvertrages vom 20. März 1883 (Anl. V), der für Deutschland am 1. Mai 1903 Gesetz geworden ist, besagt: »Die Worte „Gewerbliches Eigentum" sollen in ihrer weitesten Bedeutung verstanden werden, derart, dafs sie nicht blos auf Gewerbeerzeugnisse im eigentlichen Sinne, sondern ebenso auch auf die Erzeugnisse des Ackerbaus (Wein, Getreide, Früchte, Vieh usw.) und auf die in den Handel gebrachten mineralischen Erzeugnisse (Mineralwasser usw.) Anwendung finden.« Demgemäfs sind Erfindungen jetzt auch dann patentfähig, wenn sie ein Verfahren des Ackerbaus oder des Bergbaus betreffen."

Ich kann dieser Argumentation nicht beipflichten. Die angezogene Bestimmung des Schlufsprotokolls schreibt vor, was im Sinne des Unionsvertrages unter gewerblichem Eigentum zu verstehen ist, auf die Auslegung der einzelstaatlichen Gesetzgebung dagegen will und kann sie sich nicht erstrecken. So auch Osterrieth und Axster[31]): „Im grofsen ganzen sind die Grundbegriffe der als gewerbliches Eigentum bezeichneten Rechte allen Ländern gemeinsam. Dagegen sind die gesetzlichen Begriffsbestimmungen und die Bestimmungen über die Abgrenzung und den Umfang dieser Rechte in den einzelnen Gesetzgebungen verschieden gestaltet. Im einzelnen Falle bestimmt sich daher das Wesen des einzelnen Rechts ausschliefslich nach der Gesetzgebung desjenigen Landes, in dem ein Anspruch geltend gemacht wird (Territorialprinzip)." „Hervorzuheben ist, dafs durch Ziff. 1[32]) das Gebiet der gewerblichen Rechtsschutzgesetzgebung der einzelnen Unionsstaaten nicht erweitert werden soll. Vielmehr bleiben die Bestimmungen der inneren Gesetzgebung ohne weiteres in Kraft. Nur soll der Ausdruck „gewerbliches Eigentum" in Art. 1 der Konvention nicht so ausgelegt werden, als ob sich der Schutz der Konvention auf Gewerbeerzeugnisse im eigentlichen Sinne beschränke. Sofern eine Gesetzgebung auch die Erzeugnisse des Ackerbaues und die mineralischen Erzeugnisse unter gewerblichen Rechtsschutz stellt[33]), soll dieser Schutz auch den Unionsangehörigen zu gute kommen."

Kommt das Schlufsprotokoll des Unionsvertrages für die Auslegung des deutschen Patentgesetzes somit nicht in Betracht, so wird sich Isay wohl dazu verstehen müssen, den Patentschutz ebenso wenig auf Verfahren des Ackerbaues und des Bergbaues, wie auf Verfahren der Jagd und der Fischerei und des Handels zu erstrecken.

Isay weist mit Recht darauf hin, dafs diese Gebiete wirtschaftlicher Tätigkeit für das Patentwesen eine ganz unerhebliche Rolle spielen. Verschwindend wenig Erfindungen aus diesen Gebieten werden zum Patente angemeldet. Damit hängt eine Erklärung zusammen, die der Präsident des Patentamtes auf dem Frankfurter Kongrefs 1900[34]) abgab: „Was das Erfordernis der gewerblichen Verwertbarkeit betrifft, so besteht im Patentamte vollkommene Uebereinstimmung darüber, dafs der Fall höchst selten vorgekommen sein wird, dafs wegen des alleinigen Fehlens der gewerblichen Verwertbarkeit eine Anmeldung zurückgewiesen worden ist. Jedenfalls ist dieses Moment für den Prozentsatz der Erteilungen ohne jeden Belang."

Diese Erklärung steht im erfreulichen Gegensatze zu den zahlreichen Entscheidungen des Patentamtes und des Reichsgerichts[35]), in denen bei Erörterung der Patentfähigkeit die gewerbliche Verwertbarkeit, weil unter ihr etwas Falsches (Brauchbarkeit, Fortschritt, Rentabilität) verstanden wird, eine viel zu grofse Rolle spielt.

2. Isay vertritt, wie wir gesehen haben, den Standpunkt:

a) Verwertung in § 1 ist gleichbedeutend mit Ausführung;

b) gewerblich in § 1 und gewerbsmäfsig in § 4 sind verschiedene Begriffe;

c) unter gewerblich in § 1 versteht das Patentgesetz eine Tätigkeit, die in das Gebiet der mechanischen und chemischen Bearbeitung und Verarbeitung der Rohstoffe fällt.

Isay meint, dafs ich das Erfordernis der gewerblichen Verwertbarkeit zuerst in diesem Sinne dargelegt habe. Kohler[36]) fühlt sich dadurch beeinträchtigt; er erklärt: „Isay schreibt völlig unrichtig Schanze das Verdienst zu, zuerst über die gewerbliche Verwertbarkeit Klarheit verbreitet zu haben, welchen Punkt ich bereits in meinem ersten patentrechtlichen Werke (S. 64) in der Hauptsache zur Erledigung gebracht habe."

Es ist richtig, dafs Kohler in seinem „Deutschen Patentrecht", S. 64 ff. sich mit der gewerblichen Verwertbarkeit beschäftigt hat. Es heifst hier: „Die Erfindung mufs eine gewerbliche Ausbeutung zulassen, sie mufs entweder nach der Seite der Herstellung oder nach der Seite des Gebrauches gewerblich anwendbar sein. Denn der ökonomische Vorteil der Erfindung besteht in der Hebung des Gewerbes, in der Erleichterung oder Bereicherung der gewerblichen Resultate. — Unter gewerblicher Verwertung ist aber eine Verwertung durch

29) S. 63, S. 30, Anm. 16.

30) S. 63 ff.

31) Die Pariser Konvention, S. 18, S. 24 f.

32) Das ist die Bestimmung des Schlufsprotokoll, auf die sich Isay beruft.

33) Dies trifft insbesondere beim Warenzeichenschutz zu.

34) Blatt für Patent-, Muster- und Zeichenwesen, Bd. VI (1900), S. 360.

35) Mein Recht der Erfindungen und der Muster, S. 292 ff.

36) Juristisches Literaturblatt 1905, S. 127.



das Gewerbe im weitesten Sinne zu verstehen, also durch jede Tätigkeit, welche mit materiellen Mitteln zur Befriedigung menschlicher Bedürfnisse beiträgt, mithin Urproduktion, Verarbeitung und Handel. Eine Beschränkung auf die eine oder andere Branche dieses Gewerbebetriebes hätte keinen Sinn. — Die Einteilung der Erfindungen nach ihrer gewerblichen Bedeutung ist für das Recht die wichtigste und erfolgreichste; denn sie steht im Zusammenhange mit der ökonomischen Verwertung, also mit der rechtlich bedeutsamen Seite der Erfindung; je nachdem die ökonomische Verwertung in der Herstellung der neuen Kräftekombination oder in der Benützung derselben zur Erzeugung anderer Resultate besteht, wird durch den Erfindungsschutz die Herstellung oder die Benützung zum exklusiven Rechte des Erfinders erhoben."

Bei Auslegung des § 4 bemerkt Kohler a. a. O. S. 106 dann weiter: „Die Benützung ist dem Erfinder nur in den Schranken des Gewerbes vorbehalten, da die bestimmungsgemäfse ökonomische Ausbeute der Erfindung darin besteht, dafs ein Gewerbe unter günstigeren Bedingungen oder mit günstigeren Resultaten betrieben wird. Dies ist der Standpunkt der natürlichen Anschauung und der Standpunkt des Gesetzes, welches sich ausdrücklich auf Erfindungen mit gewerblicher Verwertbarkeit beschränkt."

Man wird nicht fehlgreifen, wenn man die Ansicht Kohlers hiernach dahin präzisiert:

a) Verwertung in § 1 bedeutet Ausführbarkeit oder Brauchbarkeit;

b) gewerblich in § 1 bedeutet soviel wie gewerbsmäfsig in § 4.

Bestätigt werden diese Sätze durch die Ausführungen Kohlers über die gewerbliche Verwertbarkeit in seinem Handbuche des Deutschen Patentrechts S. 171 f. Sie lauten:

zu a) „Die gewerbliche Verwertung kann eine doppelte sein: Die Erfindung kann dienen als Mittel des Gewerbes oder als Produkt des Gewerbes."

zu b) „Die Voraussetzung der gewerblichen Verwertbarkeit ist nur die Widerseite dessen, dafs die vom Recht geschützte Erfindungsbenützung eine gewerbliche Erfindungsbenützung sein mufs, dafs eine private Erfindungsbenützung dem Patentrecht entzogen ist. Daher ist die Frage über die gewerbliche Verwertbarkeit später zu erörtern, sie ist zu erörtern in der Lehre vom Erfindungsschutz, wo darzutun ist, welche Benützung der Erfindung als gewerblich dem Erfinder vorbehalten sein kann: das eine ist das Korrelat des anderen."

Es klafft also ein tiefgehender Zwiespalt zwischen Kohlers Auffassung und der von mir und Isay vertretenen Ansicht.

Wie kommt da Kohler zu der Bemerkung, dafs er die Frage der gewerblichen Verwertbarkeit bereits in seinem „Patentrecht" in der Hauptsache zur Erledigung gebracht habe? Entweder hat er die Meinungsdifferenz übersehen und glaubt, dafs wir auf seiner Seite stehen, oder er fühlt sich unserer abweichenden Ansicht gegenüber so überlegen, dafs er ihr keine Bedeutung beimifst und sie keiner Widerlegung für wert hält. (Forts. folgt.)

Verschiedenes.

Der Bau von Eisenbahnwagen aus Stahl in den Vereinigten Staaten von Amerika. Wie die Nachr. f. H. u. I. nach Manufacturer's Record und The Iron Age berichten, befand sich unter den gelegentlich des Eisenbahnkongresses in Washington im letzten Mai ausgestellten Gegenständen ein aus Stahl gebauter grofser Eisenbahnpostwagen. Im allgemeinen glich derselbe den ähnlichen Wagen aus Holz, bei näherer Prüfung ergab sich indessen, dafs nicht nur die Seiten, sondern der ganze Wagenkörper aus Stahl gebaut war. Wenn es auch nicht zum ersten Male geschah, dafs man Stahl für den Bau von Eisenbahnwagen verwandte, so erregte die Verwendung von Stahl bei diesem Wagen doch immerhin grofses Interesse. Nach Berichten aus Philadelphia will die Pennsylvania Railroad Co. nunmehr eine gröfsere Anzahl von Personenwagen aus Stahl einstellen, da sie glaubt, dafs Stahlwagen nicht nur sicherer, sondern auch auf die Dauer sparsamer als die bisherigen Wagen sind. Die guten Erfahrungen, die man mit der Verwendung von Personenwagen aus Stahl auf der Long Island Railroad gemacht hat, ganz abgesehen von der Benutzung derartiger Wagen auf der New Yorker Untergrundbahn und anderen unterirdischen Linien, sollen dafür entscheidend gewesen sein, dafs man Stahlwagen für die regelmäfsige Passagierbeförderung einstellte. Gleichzeitig verlautet, dafs die Erie Railroad einen stählernen Personenwagen in Bestellung gegeben hat, der zunächst erprobt werden soll, bevor weitere derartige Wagen beschafft werden.

Der Gedanke, Eisenbahnwagen aus Metall zu bauen, ist keineswegs neu. Vor vierzig oder fünfzig Jahren benutzte die Baltimore & Ohio Railroad Co. einige Frachtwagen, die aus Eisen hergestellt waren, sowie einige Kohlenwagen aus dem gleichen Material. Die Verwendung von Eisen bei dem Bau solcher Wagen entsprach indessen nicht recht den Wünschen und dieselben wurden durch hölzerne Wagen ersetzt. Nach vielen Jahren war dann die Baltimore- und Ohio-Bahn unter den ersten, wenn nicht überhaupt die erste der Hauptlinien, die Kohlenwagen aus Stahl von ganz erheblich gröfserem Umfange, als die vor Jahrzehnten verwendeten, beschaffte. Ebenso kaufte die Pennsylvania Railroad Co., sowie verschiedene andere Transportbahnen stählerne Kohlenwagen, die mehrere Jahre zur Zufriedenheit auf den verschiedenen Linien liefen. Der grofse Wert dieser Wagen zeigte sich insbesondere auch bei Unfällen; denn während die Stahlwagen bei Zusammenstöfsen und dgl. nur teilweise beschädigt wurden, war dies bei den hölzernen Wagen häufig so der Fall, dafs eine Reparatur überhaupt nicht mehr möglich war. Die grofse Haltbarkeit der stählernen Wagen fand in den beteiligten Kreisen sehr bald die verdiente Würdigung und führte dazu, dafs man nun von dem Bau stählerner Güterwagen auch zu dem von Personenwagen aus Stahl überging. Die Verluste an Menschenleben, die vor einigen Jahren auf der Pariser Untergrundbahn durch den Zusammenstofs zweier Züge und durch das hierdurch entstandene Feuer zu beklagen waren, zeigten die Vorteile der Verwendung von Metallwagen für derartige Züge; weniger zwingend erschien es zunächst, auch für oberirdische Eisenbahnzüge Stahlwagen zu verwenden, bis verschiedene Unfälle bei Schnellzügen zweifellos bewiesen, dafs die Einstellung von Stahlwagen auch hier die Verlustliste erheblich verringert hätte. Fast stets litten die Postwagen am meisten, bei denen das Personal getötet oder verletzt wurde, sowie die Wagen ganz oder teilweise vernichtet und auch verbrannt wurden. Die mit Stahlwagen angestellten Versuche werden bei der durch sie gegebenen erhöhten Sicherheit für die Passagiere und die Bahnbeamten denselben immer mehr Eingang verschaffen, ebenso dürften dieselben mit der Zeit auch bezüglich des Komforts usw. gegenüber den Holzwagen nichts zu wünschen übrig lassen.

Einen Beweis für die steigende Verwendung von Stahlwagen ergeben die nachstehenden Angaben des „The Iron Age". Hiernach hat u. a. die Pennsylvania Railroad Company gegen Ende Oktober 20 000 Frachtwagen aus Stahl in Bestellung gegeben. Es ist dies die gröfste Wagenzahl, die jemals von einer einzelnen Bahn bestellt wurde. Von diesen 20 000 Wagen werden 12 000 durch die Pressed Steel Car Company in Pittsburgh gebaut; 2000 von der Standard Steel Car Co. in Butler, Pa.; 2500 liefert die Cambria Steel Co. in Johnstown, Pa.; 2500 Kohlenwagen (coal hopper cars) für die Westlinien und 600 bedeckte Güterwagen die

America Car and Foundry Company, eine gleiche Lieferung in Höhe von 400 Güterwagen besorgen die Middletown Car Works in Middletown. Die Wagen sollen soweit als möglich aus geprefsten Stahlplatten hergestellt werden.

Baukunst-Ausstellung in St. Petersburg im Jahre 1906. Die Gesellschaft der Zivilingenieure in St. Petersburg veranstaltet, wie wir den „Nachrichten für Handel und Industrie" entnehmen, im Jahre 1906 in St. Petersburg eine Baukunst-Ausstellung, für welche sowohl von Rufsland als auch vom Auslande Ausstellungsgegenstände angenommen werden. Die Dauer der Ausstellung ist vom 3. April bis 23. Mai 1906 festgesetzt. Sie soll ein volles und systematisches Bild des gegenwärtigen Standes der Bautechnik und aller ihrer Zweige geben. Zu diesem Behufe werden alle Ausstellungsgegenstände in folgende Gruppen geteilt:

I. Gruppe: Baumaterial und dessen Verwendung.
II. Gruppe: Gewerbs- und Fabrikerzeugnisse des Baufaches.
III. Gruppe: Sanitätspflege.
IV. Gruppe: Technische Feuerschutz-Vorrichtungen.
V. Gruppe: Elektromechanik und Verwendung derselben im Baufache.
VI. Gruppe: Kunstdekoration von Wohnungen und Gebäuden, innen und äufserlich.
VII. Gruppe: Fachliteratur und Lehrmittel.

Weitere Erklärungen über die beabsichtigte Ausstellung sind aus den Prospekten und Anmeldungsformularen der Ausstellung zu entnehmen; Interessenten wird seitens des Komitees — Gesellschaft der Zivilingenieure, Serpuchowskaja No. 10 — jede gewünschte Auskunft erteilt.

Nach einem Erlasse des Zolldepartements vom 8. März 1905 ist die zollfreie Einfuhr für Ausstellungsgegenstände unter der Bedingung gestattet worden, dafs dieselben im Laufe eines Monats nach Schlufs der Ausstellung wieder ausgeführt werden.

Jubiläums-Stiftung der deutschen Industrie. Anträge auf Bewilligung von Geldmitteln aus dem Fonds der Jubiläums-Stiftung der deutschen Industrie, die in der im Mai 1906 stattfindenden ordentlichen Sitzung des Kuratoriums zur Beratung und Beschlufsfassung gelangen sollen, müssen spätestens bis zum 1. Februar 1906 an den Vorsitzenden des Kuratoriums eingereicht werden. Druckabzüge der Leitsätze für die Stellung usw. derartiger Anträge sind von der Geschäftsstelle der Jubiläums-Stiftung — Charlottenburg, Technische Hochschule, Berlinerstrafse No. 151 — kostenlos zu beziehen.

Die Wasserstrafsen West-Sibiriens. Infolge des Krieges mit Japan und infolge der damit in Verbindung stehenden grofsen Militärtransporte hat der Güterverkehr auf den sibirischen Eisenbahnen mit grofsen Schwierigkeiten zu kämpfen und erleidet mannigfache Stockungen. Nach Beendigung des Krieges wird wahrscheinlich der Warenaustausch Sibiriens mit dem europäischen Rufsland nach dieser langen Unterbrechung einen ganz bedeutenden Umfang annehmen, so dafs die sibirischen Eisenbahnen den Verkehr nicht zu bewältigen imstande sein werden. Es entsteht daher gegenwärtig die Frage, wie es möglich sein wird, neben der Eisenbahn auch die Ströme West-Sibiriens zum Güterverkehr zu benutzen, und in welchem Grade diese Wasserstrafsen für diesen Zweck geeignet sind.

Als Hauptpunkt für den Warenaustausch zwischen dem Eisenbahnnetz des europäischen Rufslands und den Wasserstrafsen Sibiriens erscheint die Stadt Tjumen an der Tura; letzterer Flufs mündet in den Tobol, der wiederum von dem Irtysch aufgenommen wird, einem Nebenflufs des Ob. Von Tjumen hat man durch diese Flüsse und durch den Ob—Jenissei-Kanal eine ununterbrochene Wasserstrafse bis zum Baikalsee, die parallel mit der Eisenbahn läuft. Die Eisenbahn kreuzt an nachstehenden Punkten, wo sich auch Eisenbahnstationen befinden, folgende Flüsse: den Flufs Tobol in Kurgan, den Flufs Irtysch in Omsk, den Flufs Ob in Nowo-Nikolajewsk (Eisenbahnstation Ob), den Tonu, einen Nebenflufs des Ob von der rechten Seite, in Polomoschnaja, den Flufs Tschulym, einen anderen Nebenflufs des Ob von der rechten Seite, in Atschinsk und den Jenissei in Krasnojarsk.

In wirtschaftlicher Beziehung haben unter den genannten Flüssen West-Sibiriens eine hervorragende Bedeutung diejenigen Flüsse und Teile derselben, welche die ununterbrochene für Dampferverkehr geeignete Wasserstrafse zwischen Tjumen und Ssemipalatinsk einerseits und Tjumen und Tomsk andererseits bilden.

Zum ersten Wasserwege „Tjumen—Ssemipalatinsk" gehören folgende Flüsse: Tura von der Stadt Tjumen bis zur Mündung (170 Werst), der Tobol von der Mündung der Tura bis zur eigenen Mündung in den Irtysch (242 Werst) und endlich der Irtysch von der Mündung des Tobol bis zur Stadt Ssemipalatinsk (2166 Werst). Die ganze Länge dieses Wasserweges beträgt 2578 Werst.

Die zweite Wasserstrafse „Tjumen—Tomsk" bilden die Flüsse: Tura von der Stadt Tjumen bis zur Mündung (170 Werst), der Flufs Tobol bis zum Irtysch (242 Werst), ein Teil des Flusses Irtysch von der Mündung des Tobol bis zur Mündung des Irtysch in den Ob (566 Werst), der Flufs Ob, von der Mündung des Irtysch bis zur Mündung des Tom (1326 Werst) und der Flufs Tom von der Mündung bis zur Stadt Tomsk (65 Werst); im ganzen beträgt die Länge dieses Wasserweges gegen 2370 Werst. Die Fortsetzung dieser Wasserstrafse den Ob hinauf geht nach dem Dorfe Kriwoschtschek (wo der Ob von der Eisenbahn durchschnitten wird) und weiter nach den Städten Barnaul und Biisk.

Aufserdem wird West-Sibirien noch von einer dritten Wasserstrafse „Tjumen—Krasnojarsk" durchschnitten. Hierher gehören die Flüsse: Tura, von der Stadt Tjumen bis zu ihrer Mündung (170 Werst), ein Teil des Tobol von der Mündung der Tura bis zum Irtysch (242 Werst), ein Teil des Irtysch von dem Tobol bis zu seiner Mündung in den Ob (566 Werst), der Ob von der Mündung des Irtysch bis zur Mündung des Flusses Ket (995 Werst), welcher in den Ob von der rechten Seite fliefst, die Ob—Jenissei-Verbindungs-Wasserstrafse (1046 Werst), der Jenissei bis zur Stadt Krasnojarsk (815 Werst). Die Länge der ganzen Wasserstrafse beträgt gegen 3835 Werst. Die Fortsetzung dieser Wasserstrafse den Jenissei hinauf geht südlich von der Eisenbahn bis zur Stadt Minussinsk. Aufserdem steht dieser Wasserweg mit Hilfe der Angara (1760 Werst), einem rechtsseitigen Nebenflufs des Jenissei, mit dem Baikalsee in Verbindung.

Demnach gehören zu den Wasserwegen, die für den Warenverkehr in Betracht kommen und als Zufuhrwege zu den Eisenbahnstationen dienen können, in erster Linie die Flüsse Tura, Tobol, Irtysch, Ob, Tom, Tschulym, Ket, die Ob-Jenissei-Wasserstrafse, die Flüsse Jenissei und Angara. Von geringerer Bedeutung sind die Flüsse Tawda, der linksseitige Nebenflufs des Tobol unterhalb der Tura und die Soswa, welche von der linken Seite in den Ob mündet. Die Flüsse Soswa und Tawda bilden aber bequeme Wege für die Heranschaffung von montanindustriellen Erzeugnissen aus dem Ural nach dem Wassergebiet des Ob.

Im russischen Ministerium der Verkehrswege sind bereits Mafsnahmen zur Verbesserung der Schiffahrt auf diesen Wasserstrafsen Sibiriens ins Auge gefafst worden.

Für die Verwirklichung aller zur Verbesserung der Schiffahrt auf den Flüssen West-Sibiriens notwendigen Mafsnahmen würden nach einer annähernden Schätzung 15 bis 20 Millionen Rubel erforderlich sein. Es unterliegt keinem Zweifel, dafs die Ausführung dieser Mafsnahmen, wenn auch erst im Laufe einiger Jahre, für die wirtschaftliche Entwicklung von ganz Sibirien von gröfster Bedeutung sein würde.

Die weitere Fortführung einer ununterbrochenen westsibirischen Wasserstrafse von der Angara bis zum Baikalsee kann auch sehr grofse Bedeutung gewinnen für das wichtige



Gebiet der oberen Angara, und zwar für das Goldindustriegebiet Witim mit seinem Hauptzentrum Bodaibo, sobald erst auf dem Baikalsee eine reguläre Dampfschiffahrt sich entwickelt, die einstweilen nur noch für militärische Zwecke arbeitet.

Der Goldindustrie-Rayon an dem Witim, einem Nebenflufs der Lena, ist eines der reichsten Gebiete Rufslands. In den letzten 40 Jahren sind hier über 10 000 Pud Gold gewonnen worden; gegenwärtig übersteigt der Wert der jährlichen Goldausbeute 4 000 000 Rubel, während die schon festgestellten Goldmengen eine Milliarde erreichen.

Statistische Daten über die Handelsflotte sind für die Bassins des Ob und Jenissei vorhanden:

Im Bassin des Ob waren im Jahre 1904 insgesamt 107 Dampfer vorhanden, welche privaten Besitzern und Gesellschaften gehörten. Diese Dampfer sind imstande, die Kähne auch gegen den Strom mit verschiedenen Mengen von Gütern zu schleppen. Aufser den erwähnten 107 Dampfern hat man noch 4 Dampfer, welche den staatlichen Anstalten gehören. Die Krons-Dampferflotte des Ministeriums der Verkehrswege besteht aus 19 Dampfern für den technischen Dienst. Die übrige Flotte von Fahrzeugen ohne Dampfmaschinen, welche auf dem Bassin des Ob schwimmt und sich in privatem Besitz befindet, besteht aus 201 Schiffen, welche gleichzeitig 14 647 000 Pud aufnehmen können. Die Schiffsflotte (ohne Dampf) des Verkehrsministeriums besteht aus 41 Fahrzeugen, 23 auf dem Ob und 18 auf der Ob—Jenissei-Verbindungsstrafse.

Es befanden sich im Jahre 1904 auf dem Bassin des Jenissei im Besitz von Privatpersonen und Gesellschaften im ganzen 18 Dampfer. Die Menge der von ihnen gegen den Strom geschleppten Güter wird auf Partieen zu 10 000 Pud (und etwas weniger) bis 35 000 und 40 000 Pud geschätzt. Aufser diesen 18 Dampfern ist noch ein Dampfer der Verwaltung der Reichsdomänen vorhanden. Dem Ministerium der Verkehrswege gehören 2 Dampfer und ein Dampfer zum Dienst auf der Kasatschinsk-Stromschnelle auf dem Jenissei.

(Nach „Praw. Wjestnik", aus den Nachrichten für Handel und Industrie.)

Bekanntmachung.

Die Regierungsbaumeister, die im Jahre 1900 die zweite Hauptprüfung bestanden haben, sowie die Regierungsbauführer, die in dieser Zeit die häusliche Probearbeit eingereicht, nachher die zweite Hauptprüfung jedoch nicht bestanden haben, oder in die Prüfung nicht eingetreten sind, werden aufgefordert, die Rückgabe ihrer für die Prüfung eingereichten Zeichnungen nebst Mappen und Erläuterungsberichten usw., soweit sie noch nicht erfolgt, nunmehr zu beantragen. Die Probearbeiten, deren Rückgabe bis zum 1. April 1906 nicht beantragt ist, werden zur Vernichtung veräufsert werden.

In dem schriftlich an uns zu richtenden Antrage sind auch die Vornamen und bei denen, die die zweite Hauptprüfung bestanden haben, das Datum des Prüfungszeugnisses anzugeben. Die Rückgabe wird entweder an den Verfasser der Probearbeit, oder an dessen Bevollmächtigten gegen Quittung erfolgen; auch kann die kostenpflichtige Rücksendung durch die Post beantragt werden.

Berlin, den 2. Dezember 1905.

Königliches Technisches Ober-Prüfungsamt.

T. O. P. 2047. **Schroeder.**

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Ernannt: zum Marinebaurat für Schiffbau der Marine-Schiffbaumeister **Bock**.

Verliehen: der Charakter als Geh. Regierungsrat dem Mitgliede des Kaiserl. Patentamts Regierungsrat **Wille** und der Charakter als Baurat mit dem persönlichen Range eines Rats vierter Klasse dem Postbauinspektor **Spalding** in Berlin.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Reichsdienst erteilt: zum 1. April 1906 dem Marine-Oberbaurat und Schiffbau-Betriebsdirektor Professor **Kretschmer** unter Beilegung des Charakters als Geh. Marinebaurat.

Militärbauverwaltung Preufsen.

Verliehen: der Charakter als Baurat mit dem persönlichen Range der Räte vierter Klasse dem Militärbauinspektor **Liebenau** in Glogau.

Preufsen.

Ernannt: zum Geh. Oberbaurat der Geh. Baurat und vortragende Rat im Minist. der öffentl. Arbeiten **Gerhardt**;

zu Reg.-Baumeistern die Reg.-Bauführer Kurt **Hoffmann** aus Wünschelburg, Kreis Neurode (Maschinenbaufach), Karl **Mentzel** aus Skerpen, Reg.-Bez. Königsberg i. Pr., Heinrich **Wist** aus Hannover, Kurt **Katz** aus Kattowitz, Anton **Sürth** aus Köln-Ehrenfeld (Eisenbahnbaufach), Georg **Sonnenburg** aus Exin, Kreis Schubin, Ewald **Figge** aus Voerde, Kreis Schwelm, August **Huppert** aus St. Johann a. d. Saar, Kreis Saarbrücken und Oskar **Schultze** aus Hannover (Hochbaufach).

Verliehen: der Charakter als Baurat dem Reg.-Baumeister a. D. und techn. Direktor der Eckernförde-Kappelner Schmalspurbahn-Gesellschaft Heinrich **Franck** in Altona;

ferner die Kreisbauinspektorstelle für den östlichen Teil des Kreises Niederbarnim dem Bauinspektor Baurat **Heydemann** in Berlin.

Berufen: auf Antrag des Senats der Kgl. Akademie der Künste zum Ehrenmitgliede des akademischen Senats das ordentliche Mitglied Architekt Geh. Regierungsrat Prof. Dr.-Ing. Hermann **Ende**.

Zur Beschäftigung überwiesen: die Reg.-Baumeister **Aulike** der Kgl. Eisenbahndirektion in Frankfurt a. M., Paul **Schroeder** der Kgl. Eisenbahndirektion in Kattowitz, **Jaehn** der Kgl. Eisenbahndirektion in Königsberg i. Pr. und **Honemann** der Kgl. Eisenbahndirektion in Danzig (Eisenbahnbaufach), sowie **Klemme** der Kgl. Regierung in Kassel (Hochbaufach).

Bestätigt: infolge der von der Stadtverordnetenversammlung in Hörde getroffenen Wahl der bisherige Stadtbauinspektor Georg **Simony** daselbst als besoldeter Beigeordneter der Stadt Hörde für die gesetzliche Amtsdauer von zwölf Jahren.

Verlegt: der Amtssitz der Kreisbauinspektion Burgdorf nach Lehrte.

Versetzt: der Regierungsbaumeister des Hochbaufaches **Holm** von Stade nach Lehrte.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt: den Reg.-Baumeistern Hermann **Franken** in Charlottenburg (Maschinenbaufach), Hermann **Busch** in Kiel und Wilhelm **Riepe** in Elbing (Wasser- und Strafsenbaufach) und Hans **Lange** in Kiel (Hochbaufach).

Bayern.

Ernannt: zum Bauamtsassessor bei dem Strafsen- und Flufsbauamte Nürnberg der Staatsbauassistent Karl **Huber** daselbst.

Bestätigt: die von der Kgl. Akademie der Wissenschaften vollzogenen Neuwahlen und zwar des ordentl. Professors der Erdkunde an der Techn. Hochschule in München Dr. Siegmund **Günther**, bisher a. o. Mitglied der Akademie, als ordentl. Mitglied in der philosophisch-philologischen Klasse und des ordentl. Professors der darstellenden Geometrie an der Techn. Hochschule in München Dr. Ludwig **Burmester** als aufserordentl. Mitglied in der mathematisch-physikalischen Klasse.

Gestorben: der Geh. Baurat **Thewalt**, Mitglied der Kgl. Eisenbahndirektion in St. Johann-Saarbrücken, der Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Paul **Fischer** bei der Kgl. Eisenbahndirektion in Königsberg i. Pr. und der Professor an der Techn. Hochschule in Stuttgart Adolf **Treidler**.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin.
Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.

Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin

Versammlung am 14. November 1905

Vorsitzender: Herr Wirklicher Geheimer Rat Dr.-Ing. Schroeder.
Schriftführer: Herr Geh. Baurat Diesel.

(Hierzu Tafel 1—4 und 1 Abbildung)

Vorsitzender: Meine Herren, ich eröffne die Sitzung.

Vor Eintritt in die Tagesordnung habe ich die traurige Pflicht, den Herren die Mitteilung zu machen, dafs eines unserer ältesten Mitglieder, der frühere Vizepräsident der Oberrechnungskammer Herr Roderich Iffland in Potsdam im 81. Lebensjahre vor einiger Zeit gestorben ist. Herr Iffland war Mitglied seit 1855. Wir werden dem Herrn in unserem Verein ein dauerndes Gedächtnis erhalten. Ich bitte Sie, zu Ehren des Verstorbenen sich von Ihren Sitzen zu erheben. (Geschieht.)

Der Bericht über die vorige Sitzung liegt hier aus. Ich bitte, etwaige Einwendungen dagegen anzumelden.

Aufser den regelmäfsigen Eingängen ist dem Verein zugegangen von der Generaldirektion der Königl. Bayerischen Staatseisenbahnen der Bericht über die Ergebnisse des Betriebes der Königl. Bayerischen Staatseisenbahnen, der Bodensee-Dampfschiffahrt, des Ludwigs-Donau-Main-Kanals, der Kettenschleppschiffahrt auf dem Main und des Frankentaler Kanals im Betriebsjahre 1904. Wir werden dem Einsender unseren Dank mitteilen.

Dann hatten wir die Freude, dem Herrn Eisenbahndirektor Callam zu seinem 70. Geburtstage unsere Glückwünsche auszusprechen. Herr Eisenbahndirektor Callam dankt in einem hier eingegangenen Schreiben für die ihm bewiesene Teilnahme.

Wir haben heute abzustimmen über die Aufnahme des Herrn Reg.-Baumeister Hans Gohlke, vorgeschlagen von den Herren v. Zabiensky und Tecklenburg und des Herrn Zivilingenieur George Devaranne, vorgeschlagen von den Herren Müller und Illing; beide Herren suchen die Aufnahme nach als einheimische Mitglieder.

Ich bitte nunmehr Herrn Regierungsbaumeister **Heinrich**, das Wort zu nehmen zu dem uns angekündigten Vortrage:

Der neue Hauptbahnhof in Leipzig, mit besonderer Berücksichtigung der preufsischen Anlagen.

I. Jetziger Zustand.

a) Beschreibung der Anlagen.

In Leipzig münden 11 Bahnlinien ein, von denen 5 Linien der preufsischen Verwaltung und 6 der sächsischen gehören. Das Uebersichtsblatt, auf dem die wichtigeren Strecken durch starke Striche gekennzeichnet sind, läfst ersehen, dafs sich einige der Strecken schon vor der Stadt vereinigen, sodafs die 11 Linien in der Stadt 6 Bahnhöfe bilden; von diesen gehören 4 der preufsischen Verwaltung und 2 der sächsischen. (Tafel 1.)

Der Dresdener Bahnhof nimmt folgende Strecken auf:

1. Leipzig—Riesa—Dresden,
2. Leipzig—Döbeln—Dresden,
3. Leipzig—Geithain—Chemnitz.

Der Bayerische Bahnhof ist Ausgangspunkt für folgende Strecken:

4. Leipzig—Hof,
5. Leipzig—Gaschwitz—Meuselwitz,
6. Leipzig—Borna—Chemnitz.

Vom Preufsischen Thüringer Bahnhof gehen folgende Strecken aus:

7. Leipzig—Corbetha—Erfurt,
8. Leipzig—Zeitz—Saalfeld.

Der Magdeburger Bahnhof enthält die Strecken:

9. Leipzig—Halle—Magdeburg,
   „ „ Halberstadt,
   „ „ Nordhausen.

Der Berliner Bahnhof enthält die Strecken:

10. Leipzig—Bitterfeld—Berlin,
    „ „ Magdeburg.

Der Eilenburger Bahnhof die Strecke:

11. Leipzig—Eilenburg—Falkenberg.

Aufser diesen 6 Endbahnhöfen, die sämtlich dem Personen- und Güterverkehr dienen und die mit Ausnahme des Berliner Bahnhofs alle Kopfbahnhöfe sind, besitzen die beiden Staatseisenbahnverwaltungen gemeinsam noch den Uebergabebahnhof, der nur Betriebsbahnhof ist und zur Uebergabe und Uebernahme der Güterwagen dient.

Ferner liegt innerhalb des Weichbildes der Stadt an der Thüringer Strecke nach Zeitz noch der Durchgangsbahnhof Plagwitz-Lindenau, der in Verbindung mit dem neben ihm liegenden Sächsischen Bahnhof Plagwitz-L. ebenfalls zum wechselseitigen Austausch von Güterwagen dient.

Aus der Lage der Stadt zum Netz der bestehenden deutschen Eisenbahnen (siehe beistehende Abbildung) ist zu erkennen, dafs Leipzig einen starken Durchgangsverkehr haben mufs, liegt es doch, nicht blos in geographischer Beziehung, sondern auch in Bezug auf die bestehenden Eisenbahnverkehrswege betrachtet, beinahe in gerader Linie mit Magdeburg und Chemnitz, Bremen—Hannover und Dresden—Prag, mit Kassel und Dresden, mit Berlin und München.

Für die Uebergänge der Personenwagen hat man bei der getrennten Lage der Bahnhöfe nur in sehr mangelhafter Weise Sorge tragen können. Geschlossene Züge können nur von der Berliner Strecke auf die Bayerische übergeführt werden durch die sogenannte Berlin—Hofer Verbindungsbahn, die zwischen dem Berliner und Bayerischen Bahnhofe angelegt worden ist.

Von der Magdeburger auf die Dresdener Linie läfst sich, obwohl die Bahnhöfe unmittelbar nebeneinander liegen, der Uebergang geschlossener Züge nicht ermöglichen, nur einzelne Kurswagen können vermittelst der Drehscheiben am Kopfe beider Bahnhöfe überführt werden. Zwischen der Thüringer und Eilenburger Strecke, der Magdeburger und Bayerischen, der Thüringer und Bayerischen Strecke ist ein Uebergang auch nur von einzelnen Personenwagen nicht möglich; die Reisenden müssen unter allen Umständen umsteigen.

Für den Uebergang der Güterwagen zwischen den verschiedenen Bahnlinien sind im Laufe der Zeit einige Verbindungsbahnen angelegt worden, die fast alle in den Uebergabebahnhof einmünden. Da der Uebergabebahnhof unmittelbar an der Dresdner Strecke und der Berlin—Hofer Verbindungsbahn liegt, so sind besondere Bahnen nach ihm nur angelegt worden vom Berliner und Magdeburger Bahnhof her, von der Eilenburger Strecke von Schönefeld her und von der Thüringer Strecke von Möckern her (Thüringer Verbindungsbahn).

Der Uebergang der Güterwagen zwischen den verschiedenen Linien vollzieht sich in der Weise, dafs auf dem betreffenden Leipziger Endbahnhofe oder einer Vorstation die ankommenden Güterzüge nach Ortsgut und Uebergangsgut getrennt werden. Die Uebergabewagen werden gesammelt und gehen dann in geschlossenen Zügen nach dem Uebergabebahnhof, wo sie von der fremden Verwaltung übernommen werden. Diese Vorrangierstationen sind:

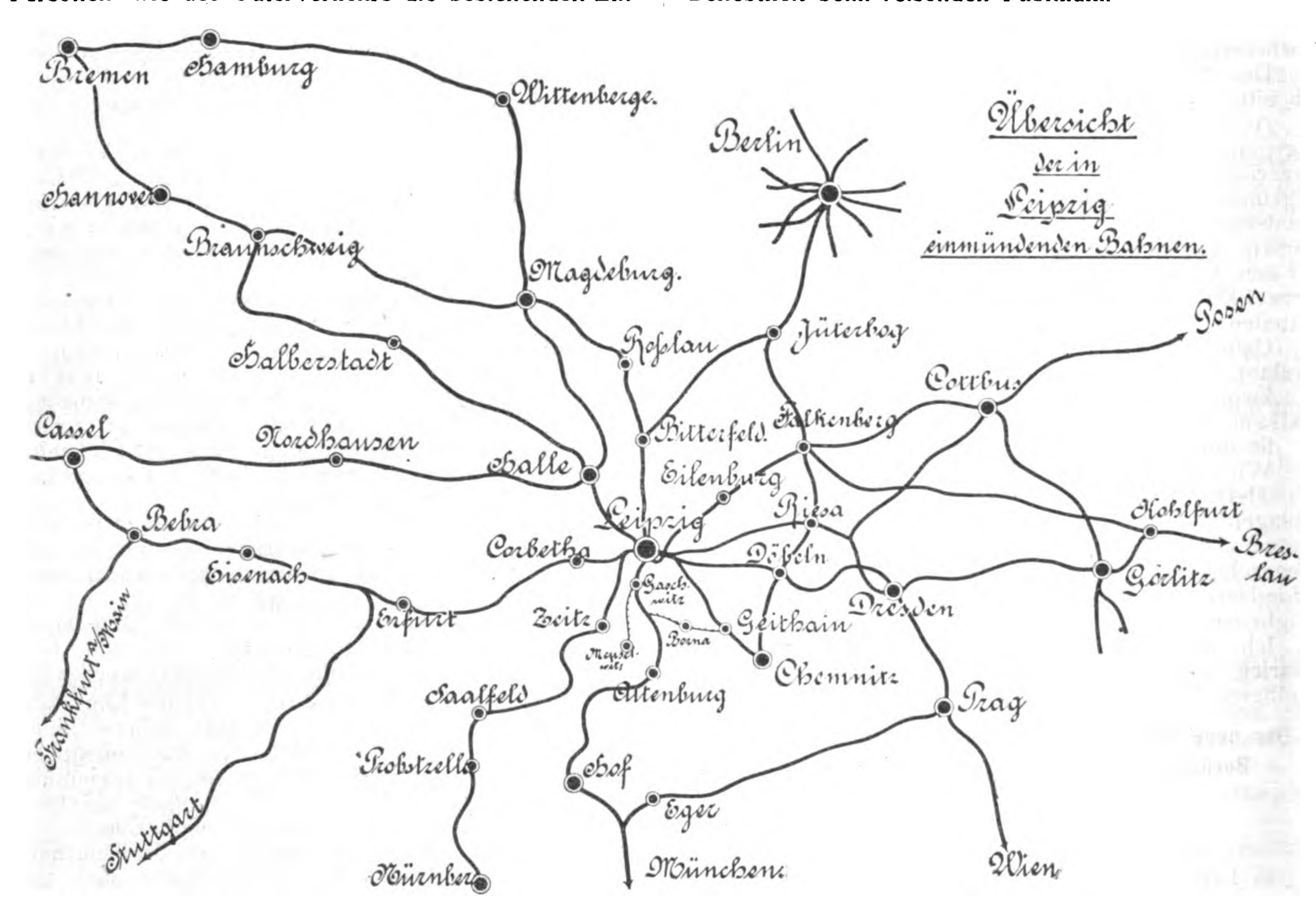
Engelsdorf für die Dresdener Richtung,
Gaschwitz für die Bayerische Richtung,
Leutzsch für die Thüringer Richtungen,
Schönefeld für die Eilenburger Strecke.

Für die Magdeburger und Berliner Richtungen findet die Trennung auf dem betreffenden Innenbahnhofe statt.

Aufser den Verbindungsbahnen für die Hauptübergänge ist, im wesentlichen für die Lagerplatzpächter, noch eine sogenannte innere Verbindung zwischen dem Thüringer und Magdeburger Bahnhof vorgesehen. Durch diese wird es ermöglicht, dafs z. B. auf dem Thüringer Innen-Bahnhof aufgegebene Güter auch leicht auf die Magdeburger Strecke übergehen können und umgekehrt.

b) Kritik der vorhandenen Anlagen.

Wir kommen nun zur Besprechung der Frage, in wie weit die vorhandenen Anlagen den an sie zu stellenden Anforderungen genügen. Wir können die Frage dahin beantworten, dafs sowohl hinsichtlich des Personen- wie des Güterverkehrs die bestehenden Einrichtungen weder in betriebstechnischer noch in verkehrstechnischer Beziehung den bestehenden Bedürfnissen entsprechen. Es kann dies auch nicht wunderbar erscheinen; stammen doch die meisten Linien mit Ausnahme einiger in den siebziger Jahren gebauten aus den ersten Zeiten des Eisenbahnwesens. Die Strecke Leipzig—Dresden wurde 1839 eröffnet, Leipzig—Halle 1840, Leipzig—Altenburg 1842, Leipzig—Thüringen—Corbetha 1856 und Leipzig—Bitterfeld 1859.



Soweit die Personenanlagen in Frage kommen, können die Verhältnisse hinsichtlich des Betriebes noch einigermafsen erträglich genannt werden, wenn es sich auch von selbst versteht, dafs der Betrieb auf den Bahnhöfen, die vor einem halben Jahrhundert für damalige Verhältnisse ausreichend gebaut, und die seither den gesteigerten Verkehrsbedürfnissen unter Ausnutzung jedes Eckchens angepafst wurden, nicht gerade bequem sein kann.

Gröfsere Mängel auf den bestehenden Personen-Bahnhöfen machen sich bei den Verkehrsanlagen bemerkbar. Die Bahnsteige auf dem Magdeburger, Thüringer, Dresdener und Bayerischen Bahnhof sind alle viel zu schmal und vor allem nicht in genügender Menge und Länge vorhanden. Die vorhandenen Plätze gestatten nicht mehr die geringste Erweiterung. Mit besonderen Schwierigkeiten ist, wie schon angedeutet, der Durchgangsverkehr in Leipzig verbunden. Er beträgt allerdings nur 5 pCt. des gesamten Verkehrs, kann aber trotzdem f. d. Tag auf etwa 1200 Personen veranschlagt werden. Da Uebergänge zwischen dem Thüringer und Dresdener Bahnhof, ferner dem Bayerischen und Magdeburger Bahnhof überhaupt nicht möglich sind, so müssen die Reisenden die Züge verlassen und zu Fufs, mit Hilfe einer Droschke oder der elektrischen Strafsenbahn den neuen Bahnhof zu erreichen suchen (die Entfernungen zwischen den einzelnen Bahnhöfen schwanken zwischen 340 m zwischen Magdeburger und Dresdener und 4000 zwischen Berliner und Bayerischem Bahnhof). Zur Milderung dieses Uebelstandes haben die Staatsbahnen eine Omnibusverbindung zwischen den einzelnen Bahnhöfen eingerichtet, doch erfreut sich diese, abgesehen von der Nacht, nicht besonderer Beliebtheit beim reisenden Publikum.

Geradezu trostlos zu nennen sind die Verhältnisse auf den Leipziger Bahnhöfen hinsichtlich des Güterverkehrs; ihnen hauptsächlich, weniger den Personenanlagen ist es zu danken, dafs schliefslich mit der Umwandlung der bestehenden Bahnhöfe begonnen wurde. In betriebstechnischer Beziehung waren besonders die preufsischen Rangier-Bahnhöfe Leutzsch und Schönefeld, die ursprünglich nur als kleine Ortsgüterbahnhöfe gebaut waren, nicht mehr leistungsfähig. Selbst zu Zeiten nur mittleren Verkehrs konnten Güterzüge häufig nicht rechtzeitig abgefertigt werden, und fast täglich hatte die Betriebsinspektion 2 in Leipzig mehrere Fahrberichte wegen solcher aus der Unzulänglichkeit der Anlagen folgernden Verspätungen zu bearbeiten.

In verkehrstechnischer Beziehung waren die Anlagen genau so wenig genügend, wie in betriebstechnischer. Besonders auf dem Thüringer und Magdeburger Bahnhof waren die Güterschuppen viel zu klein geworden, aufserdem waren zu wenig Ladegleise vorhanden, sodafs nach Festtagen oft viele Güterwagen nicht laderecht gestellt werden konnten. Ganz analog waren nach dem sächsischen Dekret vom Dezember 1901 die Güteranlagen auf den sächsischen Bahnhöfen.

Dafs bei solchen ungenügenden Einrichtungen Beschwerden des Publikums sehr häufig waren und dafs

der Wagenumlauf sehr ungünstig beeinflufst wurde, braucht nicht hervorgehoben zu werden. Fast in jedem Herbste traten beim Anschwellen des Verkehrs Stockungen ein, die im allgemeinen bald wieder gehoben werden konnten, nur am Ende des Jahres 1899 versagten die preufsischen Anlagen einige Wochen lang vollständig. Durch starken Frost mit Schnee hörte am Ende dieses Jahres der Verkehr auf den Wasserstrafsen schnell auf, der Kohlenverkehr auf den Eisenbahnen erreichte einen ungeheuer grofsen Umfang, und da der Magdeburger Aufsenbahnhof die vom Uebergabebahnhof, hauptsächlich von Riesa her, eingehenden Achsen nicht schnell genug verarbeiten konnte, so standen bald der Uebergabebahnhof und die vorliegenden Stationen mit Gut für Leipzig und Uebergang voll, ebenso staute sich der Verkehr in der Richtung nach Halle. Erst nach 14 Tagen konnte die Verstopfung einigermafsen gehoben werden.

II. Geschichte des Umbauprojekts.

Die verbesserungsbedürftigen Zustände auf den Leipziger Bahnhöfen, die soeben geschildert wurden, sind nicht erst in den letzten Jahren beobachtet und als unhaltbar erkannt worden. Schon im Jahre 1874, als der Uebergabebahnhof gebaut werden sollte, regte das Reichseisenbahnamt zur Verbesserung der Personenzugsverbindungen die Schaffung eines Zentralbahnhofs an, in den alle Linien unter Benutzung des Uebergabebahnhofes einmünden sollten. Doch die Verwaltungsverhältnisse der verschiedenen Bahnen waren Ende der 70er Jahre für die Erbauung eines Zentralbahnhofes sehr ungünstig. Die sächsischen Linien waren zu der Zeit schon in Händen des Staates, doch die 4 nach Preufsen gehenden Linien befanden sich noch in den Händen von Privatbahngesellschaften. So geschah es denn auch, dafs der von der sächsischen Regierung aufgestellte Entwurf, dessen Kosten auf etwa 17 Millionen veranschlagt waren, im Jahre 1878 von allen 4 Privatgesellschaften abgelehnt wurde. Die Frage des Zentralbahnhofes wurde damit vor der Hand fallen gelassen.

Erst im Jahre 1886, nachdem der preufsische Staat Eigentümer aller Privatbahnen geworden war, wurde auch die Frage des Leipziger Zentralbahnhofes wieder angeregt, und schon im Juli 1886 wurde von der Eisenbahndirektion Magdeburg ein Entwurf vorgelegt, der aber nicht die Billigung der preufsischen Zentralbehörde fand. In kurzen Zeitabständen folgten sich jetzt die Entwürfe. In der Plankammer der Eisenbahndirektion in Halle sind preufsische Entwürfe vom Jahre 87, 88, 89, 90, 92 vorhanden gewesen. Dann folgte eine mehrjährige Pause in den Entwürfen zum Hauptbahnhof.

Die Akten enthalten erst wieder Anhaltspunkte über die Hauptbahnhofsangelegenheit im Jahre 96. Im Jahre 96 übersandte die sächsische Regierung an die preufsische 2 Hauptbahnhofsentwürfe (einen für einen Kopfbahnhof, den andern für einen Durchgangsbahnhof). Die Direktion Halle, der die Beurteilung beider Entwürfe übergeben wurde, entschied sich für den Kopfbahnhof und arbeitete ihrerseits im November 97 einen eigenen Entwurf aus, der aber vom Minister der öffentlichen Arbeiten abgelehnt wurde, ebenso wie ein anderes Projekt, das im Jahre 98 aufgestellt wurde.

Wenn auch alle diese Entwürfe bis zum Jahre 98 wieder verworfen wurden, so hatten sie doch die gute Folge gehabt, dafs sich die beteiligten Eisenbahnverwaltungen über gewisse Hauptpunkte klar wurden, die bei der Aufstellung eines neuen Entwurfes Berücksichtigung finden mufsten:

Der 1. Punkt war: der Hauptbahnhof soll ein Kopfbahnhof werden. Der Hauptgrund für den Kopfbahnhof war der, dafs er dem Stadtinneren beinahe $1^1/_2$ km näher gerückt werden konnte, als ein Durchgangsbahnhof. Dieser Punkt war von jeher für die Stadt von entscheidender Bedeutung gewesen, da der Ortsverkehr etwa 95 pCt. des gesamten Verkehrs beträgt. Für die Eisenbahnverwaltungen hatte der Kopfbahnhof den grofsen Vorzug, dafs er hauptsächlich auf dem Gelände der jetzigen Dresdner, Magdeburger und Thüringer Bahnhöfe erbaut werden konnte, während für den Durchgangsbahnhof das meiste Gelände hätte neu erworben werden müssen; und zwar war dieses Gelände mit neugebauten Fabriken besetzt, wäre also teuer geworden. Allerdings hätte dann das Gelände der jetzigen preufsischen und sächsischen Kopfbahnhöfe veräufsert werden können; ob aber deshalb der Durchgangsbahnhof billiger geworden wäre, als der Kopfbahnhof ist sehr fraglich, denn die Kosten des Grunderwerbs beim Durchgangsbahnhof sind seiner Zeit, allein für die preufsische Verwaltung, auf 84000000 M. berechnet worden.

Der 2. Punkt war: Der Hauptbahnhof soll alle bestehenden Linien, zum Teil auch den Vorortverkehr aufnehmen und einen guten Uebergang von einer Linie auf die andere gewährleisten. Neben ihm soll für den Lokal- und Vorortverkehr der Bayerische- und Eilenburger Bahnhof bestehen bleiben.

Der 3. Punkt: Die Hauptbahnhofsanlagen sollen symmetrisch zu einer Mittelachse angeordnet werden. Westlich von dieser sind die preufsischen, östlich die sächsischen Anlagen unterzubringen, und zwar sollen die Ortsgüteranlagen, um dem Innern der Stadt möglichst nahe zu sein, unmittelbar neben den betreffenden Personenanlagen liegen. Für einen Teil des Ortsgüterverkehrs sollen der Berliner, Eilenburger und Bayerische Bahnhof erhalten bleiben.

Der 4. Punkt: Der Hauptrangierverkehr ist aufserhalb der Stadt abzuwickeln.

Die Kopfbahnhofentwürfe bis zum Jahre 1898 hatten diese Programmpunkte zum grofsen Teil berücksichtigt, sie hatten aber den Uebelstand gehabt, dafs sie sich bei der Einführung der Hauptgleise zu eng an die bestehenden Linien hielten und dafs sie alle den Uebergabebahnhof im Innern der Stadt beibehielten. Durch die Zuführungen der Gütergleise zum Uebergabebahnhof ergaben sich schwierige Einführungen der Personengleise, so dafs dem Erfordernis nach einem guten Uebergang von einer Richtung auf die andere nur zum Teil entsprochen werden konnte. Man mufste z. B. selbst zu dem verzweifelten Mittel einer Dampfschiebebühne vor der Personenhalle greifen, um eine Verbindung zwischen Dresden und Magdeburg zu ermöglichen.

Neue Bahnen schlug erst der Entwurf der Direktion Halle vom 15. November 99 (von Herrn Oberbaurat Bischof aufgestellt) ein, der eine andere Einführung der Magdeburger und Eilenburger Personengleise vorsah und der ferner durch Anlage einer Güterumgehungsbahn die Beibehaltung des Uebergabebahnhofs unnötig machte. Der Entwurf sah die Uebergabe zwischen Preufsen und Sachsen in Schönefeld vor. Er wurde im Jahre 1900 der sächsischen Regierung zur Aeufserung übersandt und später der Stadt Leipzig zur Einsichtnahme vorgelegt.

Die sächsische Regierung arbeitete nun unter Benutzung dieses preufsischen Entwurfs ein neues Projekt für ihre eigenen Anlagen aus, (Finanz- und Baurat Toller) das als das 4. sächsische bezeichnet wird. Die beiden Teilentwürfe, der preufsische von 99 und der sächsische von 1900 wurden nun in einer grofsen Reihe von Verhandlungen zwischen den Vertretern der Direktion Halle, der Generaldirektion Dresden, der Stadt Leipzig und der Oberpostdirektion Leipzig durchberaten. Auf Grund dieser Verhandlungen wurden einzelne Teile einer Umarbeitung unterzogen, sodafs der jetzige Gesamtentwurf entstand, der der 9. von Preufsen allein aufgestellte, der 4. von Sachsen allein aufgestellte war, und der unter Berücksichtigung des ersten Planes vom Jahre 1878 also der 14. aller aufgestellten Entwürfe sein würde.

III. Beschreibung des Entwurfes.

a) Die Einführungslinien mit Rangierbahnhöfen.

Die sächsiche Eisenbahnverwaltung hatte sich entschlossen, für ihre 6 Richtungen innerhalb des Hauptbahnhofs nur 3 Hauptgleisgruppen zunächst vorzusehen, für die preufsische Verwaltung kamen 4 Hauptgleispaare vor der Hand in Frage.

A. Die Personengleise.

Bei der Entscheidung der Frage, in welcher Weise und Reihenfolge die bestehenden Linien in den Hauptbahnhof eingeführt werden sollen, mufste davon ausgegangen werden, dafs die Richtungen, die den stärksten Uebergangsverkehr aufweisen, auch im Empfangsgebäude nebeneinander zu liegen kamen, und mufste ferner die Forderung berücksichtigt werden, dafs im Interesse der Herabminderung der Baukosten bestehende Linien nach Möglichkeit benutzt wurden.

Es mufste den früher ausgesprochenen allgemeinen Programmpunkten zufolge von vornherein als ausgemacht gelten, dafs die Richtungen Berlin und Bayern wegen des schon jetzt vorhandenen überaus starken Durchgangsverkehrs nebeneinander zu liegen kamen; dafs ferner ebenso die Richtungen Eilenburg und Thüringen nebeneinander zu liegen kamen und dafs der Uebergang Dresden-Magdeburg ohne zu viele Kreuzungen der übrigen Linien möglich war.

Es ergibt sich also für die preufsische Empfangsgebäudehälfte von der Symmetrieachse nach Westen gerechnet folgende Reihenfolge der Richtungen: Berlin, Magdeburg, Eilenburg, Thüringen. Für die sächsische Hälfte: Bayern, Dresden, Chemnitz. Diese Anordnung der Richtungen im Empfangsgebäude bedingt, wie ein Blick auf den Uebersichtsplan (Taf. 1) zeigt, dafs sowohl die Berliner als auch die Magdeburger Gleise von den Eilenburgern gekreuzt werden müssen. Es wäre allerdings auch möglich gewesen, ohne die Kreuzung der Magdeburger Gleise auszukommen, wenn man die Thüringer unter den Magdeburgern etwa bei km 115,9 hindurchgeführt hätte, dann hätten aber die Magdeburger Gleise am weitesten westlich im Empfangsgebäude gelegen; sie hätten von den Dresdner Gleisen einen solchen Abstand gehabt, dafs der Uebergang Dresden—Magdeburg sehr unbequem geworden wäre. Von dieser Lösung wurde daher abgesehen.

1. Bei Betrachtung der Richtung, die jetzt die Berliner Gleise am alten Berliner Empfangsgebäude haben, und bei Betrachtung der Richtung, die das Hauptgebäude nach der Grundrifsgestaltung des Vorplatzes ungefähr haben mufste, kam man leicht darauf, die Einführung der Berliner Gleise in der Weise zu planen, dafs sie parallel mit der jetzigen Richtung um ungefähr 20 m nach Westen verschoben und dann bis zum Empfangsgebäude verlängert wurden. Die Berliner Gleise kommen so unmittelbar neben der Mittelachse zu liegen, neben ihnen jenseits der preufsisch-sächsischen Grenzlinie liegen die bayerischen Gleise.

2. Bei der gewählten Anordnung der Thüringer Gleise am westlichen Ende des preufsischen Empfangsgebäudes kann zu ihrer Einführung leicht ein alter Bahnkörper benutzt werden, nämlich der der jetzigen Thüringer Verbindungsbahn, deren Planum schon jetzt für 2 Gleise angelegt ist, für die also, da sie beinahe die alte Höhenlage beibehalten kann, nur das zweite Gleis gelegt zu werden braucht. Die Benutzung der jetzigen Thüringer Hauptgleise war nicht angängig, weil erstens ihre Höhenlage ungünstig war, aufserdem bei solcher Einführung die Thüringer Gleise mitten durch den Freiladebahnhof hätten geführt werden müssen.

3. Die Einführung der Magdeburger Gleise unter teilweiser Benutzung des jetzigen Magdeburger Planums in der Weise, dafs sie sich an die Thüringer Hauptgleise nördlich anlehnten, war nicht angängig, weil in diesem Falle die früher als notwendig nachgewiesene Kreuzung der Magdeburger und Eilenburger Gleise, die natürlich nur eine schienenfreie sein konnte, auf dem Gelände des Innenbahnhofs hätte stattfinden müssen. Eine solche Durchschneidung der Innenbahnhofsanlagen durch Rampen wäre aber im höchsten Grade unvorteilhaft gewesen. Eine Benutzung des Geländes zwischen den Berliner und Magdeburger Richtungen für die Herstellung der schienenfreien Kreuzung erwies sich auch als fast unmöglich, da das Gelände mit Fabrikanlagen aller Art zu dicht besäet ist. Unter diesen Umständen erschien es als das Geeignetste, die Magdeburger Personengleise unter Aufgabe des alten Bahnkörpers um die nördlichen Teile der Stadt herumzuführen und dann die Magdeburger Gleise parallel den Berlinern in den Innenbahnhof einzuführen. Die Kreuzung mit den Eilenburger Gleisen kann dann leicht ausgeführt werden. Mit Rücksicht auf den Rangierbahnhof Wahren zweigen die Magdeburger Gleise schon beim Haltepunkt Lützschena aus der geraden Lage ab, legen sich um den Rangierbahnhof herum und verlassen diesen bei Haltestelle Wahren wieder. Der weitere Anschlufs an die Berliner Strecke konnte nur auf einem grofsen Umwege erreicht werden, da einmal die umfangreichen Kasernenbauten nördlich von Möckern umgangen werden mufsten und auch der Vorort Eutritzsch, für den zum grofsen Teile der Bebauungsplan schon festgestellt ist, der geringeren Grunderwerbskosten wegen nicht berührt werden sollte. Die Personengleise bilden beim Orte Wiederitzsch eine Haltestelle und erreichen darnach den Anschlufs an die Berliner Gleise, neben denen sie in gerader Richtung bis zum Empfangsgebäude laufen.

4. Die Einführung der Eilenburger Gleise ergibt sich nunmehr von selbst. Eine Benutzung der alten Eilenburger Güterbahn zwischen Schönefeld und dem Uebergabebahnhof war nicht möglich, weil dann die als notwendig nachgewiesene Kreuzung mit den Berliner und Magdeburger Gleisen auf dem Innenbahnhof hätte stattfinden müssen. Es stellte sich deshalb als das Praktischste heraus, die schienenfreie Kreuzung nördlich vom Berliner Bahnhof schon vorzunehmen. Dies bedingte dann einen kleinen Umweg der Eilenburger Personengleise. Sie zweigen beim Haltepunkt Heiterblick von der jetzigen Eilenburger Strecke ab, überschreiten zwischen den Orten Thekla und Abtnaundorf die Partheniederung und die Parthe selbst mit einem Gewölbe, das mit Rücksicht auf einen später zu erbauenden Kanal Leipzig-Riesa eine Spannweite von 30 m erhalten mufste, wenden sich dann allmählich fallend nach Süden, unterschneiden die Berliner und Magdeburger Personengleise und legen sich dann allmählich ansteigend neben diese.

Die sächsischen Personen-Einführungslinien sind erheblich einfacher als die preufsischen.

5. Die Bayerische Bahn benutzt für die drei südlichen Richtungen das Planum der jetzigen Berlin-Hofer-Verbindungsbahn bis ungefähr zum jetzigen Uebergabebahnhof. Von diesem an laufen die nach Norden verschobenen bayerischen Gleise dicht neben der preufsisch-sächsischen Betriebsgrenze. in das Empfangsgebäude ein. Die Berlin—Hofer Bahn wird mit Rücksicht auf die zu erwartende Verkehrssteigerung (Vorort) von der Haltestelle Stötteritz an viergleisig ausgebaut.

6. Die Dresdener Gleise können ebenfalls bis zum Uebergabebahnhof das jetzige Dresdener Planum benutzen. Von dort werden sie mit Verschwenkung nach Südwesten neben den bayerischen Gleisen in den Hauptbahnhof eingeführt. Das jetzige Dresdener Planum soll sechsgleisig ausgebaut werden, und zwar sollen zwei Gleise für den Dresdener Vorortverkehr, zwei für den Fernverkehr und zwei für die Chemnitzer Strecke dienen. Letztere beiden sollen gleichzeitig als Güterüberführungsgleise zwischen Engelsdorf und dem Hauptgüterbahnhof benutzt werden.

7. Die Chemnitzer Hauptgleise erreichen in Engelsdorf den Anschlufs an die Dresdener Hauptgleise, laufen auf gemeinschaftlichem Planum mit diesen und werden dann am östlichen Flügel des sächsischen Empfangsgebäudes eingeführt.

B. Die Gütergleise.

1. Nach den allgemeinen Leitgedanken sollten vor allen Dingen die Rangieranlagen aus dem Innern der Stadt entfernt werden, um Platz für die Empfangsgebäude, Güterschuppen und Aufstellgleise zu schaffen. Da im Interesse der Anlieger der Berliner und Eilenburger Bahnhof als Ortsgüterbahnhof bestehen bleiben sollten, dementsprechend also der Hauptgüterbahnhof hauptsächlich für die Magdeburger und Thüringer Linien dienen wird, so erschien es angezeigt, den Rangierverkehr für diese beiden Richtungen zu vereinen. Es wäre natürlich auch möglich gewesen, für die Magdeburger Richtung allein einen neuen Rangierbahnhof

anzulegen und den vorhandenen in Leutzsch für die Thüringer Richtungen auszubauen. Eine solche Verzettelung der Rangieranlagen wäre aber, abgesehen von den sehr bedeutenden Kosten in Leutzsch, teuer im Betriebe gewesen und hätte auch Rangiergleise auf dem Innenbahnhof erforderlich gemacht, was wegen des beschränkten Platzes ausgeschlossen war. Deshalb wurde für die Thüringer und Magdeburger Strecken ein gemeinschaftlicher Rangierbahnhof an der Magdeburger Strecke geplant, für den sich zwischen den Haltestellen Lützschena und Wahren ein geeignetes Gelände bot. Die Gröfsenverhältnisse dieses Rangierbahnhofs Wahren mufsten ziemlich bedeutend gewählt werden, da er den gesamten Rangier- und Umladeverkehr des jetzigen Bahnhofs Leutzsch und des jetzigen Thüringer und Magdeburger Innenbahnhofs aufnehmen sollte. Um den zukünftigen Innenbahnhof frei von allen entbehrlichen Rangieranlagen zu halten, mufsten in Wahren auch Gleise für die Ordnung der nach dem Innenbahnhof führenden Züge nach einzelnen Ladestellen vorgesehen werden.

2. Der Rangierbahnhof Wahren mufste zur Aufnahme des Thüringer Verkehrs in Verbindung mit dem Bahnhof Leutzsch gebracht werden. Dies ist durch eine zweigleisige 3,2 km lange Güterbahn von Leutzsch nach Wahren geschehen. Der Rangierbahnhof Wahren mufste ferner Anschlufs an den neuen Uebergabebahnhof Schönefeld erhalten und durch ihn den Anschlufs an die sächsischen Strecken gewinnen. Der jetzt bestehende Bahnhof Schönefeld erschien deshalb als zukünftiger Uebergabebahnhof am geeignetsten, weil er sehr leicht in Verbindung mit dem später zu erwähnenden sächsischen Rangierbahnhof Engelsdorf gebracht werden kann und die jetzt auf ihm vorhandenen Gleise unter passender Erweiterung zur Uebergabe leicht ausgebaut werden können. Es ergab sich als das Beste, für die Verbindung zwischen Wahren und Schönefeld die Linienführungen der früher beschriebenen Personengleise zu benutzen, um das Gelände nicht mit zuviel einzelnen Bahnen zu durchschneiden. Die Güterbahn läuft von Wahren aus mit den Magdeburger Personengleisen auf viergleisigem Planum bis zum Orte Wiederitzsch, steigt von dort neben den Personengleisen allmählich an, legt sich nach schienenfreier Ueberschreitung der Berliner und Magdeburger Gleise an die Berliner Gleise heran und verläfst sie dann wieder, um sich neben die von Heiterblick kommenden Eilenburger Personengleise zu legen. Hinter der Haltestelle Thekla heben sich die Gütergleise, überschneiden die Eilenburger Personengleise und erreichen dann vor Station Schönefeld Anschlufs an die Eilenburger Strecke. An der Stelle, wo die Berliner Strecke parallel der Umgehungsbahn liegt, ist der Vorbahnhof Mockau angelegt worden, über dessen Benutzung später noch Einiges gesagt werden wird.

Um geschlossene Züge unter Umgehung des Bahnhofs Wahren unmittelbar nach Schönefeld und der Berliner Strecke überführen zu können, ist eine Verbindung zwischen den Linien Wahren—Leutzsch und Wahren—Schönefeld angelegt worden.

Die Verbindung des Rangierbahnhofs Wahren mit dem Innenbahnhof soll unter Benutzung der jetzigen Magdeburger Hauptgleise, die später nicht mehr dem Personenverkehr dienen werden, erfolgen.

3. Für die beiden sächsischen Hauptlinien (Bayern und Dresden) einen gemeinschaftlichen Rangierbahnhof zu bauen, erschien wegen des Bestehenbleibens des Bayerischen Bahnhofs nicht zweckmäfsig, da hierdurch sich zu viele unnütze Wege der Güterwagen ergeben hätten. Die sächsische Regierung entschlofs sich daher zur Anlage eines Hauptrangierbahnhofs für die Dresdner Linien bei Engelsdorf. Neben ihm wird der jetzt schon bestehende Rangierbahnhof Gaschwitz als Rangierbahnhof für die bayerischen Strecken ausgebaut. In den Bahnhof Engelsdorf münden von Osten her die zwei Linien Riesa—Dresden und Döbeln—Dresden, von Westen her die Linie Chemnitz ein. Nach Westen ist der Bahnhof durch eine zweigleisige Güterbahn, die zugleich für die Chemnitzer Hauptgleise dient, mit dem Güterinnenbahnhof in Verbindung gebracht, ferner durch eine die Dresdener Gleise überschreitende zweigleisige Verbindungskurve mit dem Uebergabebahnhof Schönefeld. Drittens war es nötig, Engelsdorf in Verbindung mit den bayerischen Linien zu bringen. Dies ist durch eine zweigleisige Güterbahn geschehen, die am Westende des Bahnhofs Engelsdorf nach Südwesten abschwenkt, sich dann neben die preufsischen Eilenburger Gleise legt, mit diesen einen Bahnkörper bildend. In der Nähe der jetzigen Berlin—Hofer Bahn zweigt sie von den Eilenburger Gleisen ab, geht unter der Berlin—Hofer Bahn hindurch und legt sich dann beim Bahnhof Stötteritz neben diese. Von Bahnhof Stötteritz können die von Engelsdorf kommenden Güterzüge auf der jetzt schon vorhandenen zweigleisigen Bahn nach dem Bayerischen Bahnhof oder mittelst der sogenannten Verbindungskurve über Haltestelle Connewitz nach dem Rangierbahnhof Gaschwitz übergehen.

4. Betrieb auf der Umgehungsbahn. Die auf der Berliner Strecke eingehenden Güterzüge halten in Mockau, setzen hier durch die Zugmaschine in ein bestimmtes Gleis Güter, die nach dem Westen der Umgehungsbahn weiter gehen, in ein anderes Gleis ungeordnet die Güter, die nach dem Osten der Umgehungsbahn weiter gehen würden und nehmen aus einem dritten Gleis die Güter, die nach dem Innenbahnhof gehen sollen. Der Stamm des Zuges fährt nach dem Berliner Bahnhof weiter, der Anfangs- und Endstation der Berliner Strecke bleibt. Die Güterzüge der Berliner Strecke müssen demnach spätestens in Delitzsch eine Ordnung nach diesen drei Richtungen erfahren.

Aehnlich ist es mit der Eilenburger Strecke. Die Rolle der Vorstation Mockau übernimmt hier der Rangierbahnhof Schönefeld. Die von Eilenburg kommenden Güterzüge fahren mit dem Stamm nach dem Eilenburger Bahnhof, nachdem die Maschine vorher die Wagen für die Umgehungsbahn ungeordnet auf ein Gleis gestellt hat, und die nach sächsischen Linien gehenden Wagen auf das für die Uebergabe bestimmte Gleis abgesetzt hat.

Die auf der Magdeburger Strecke eingehenden Güterzüge endigen in Wahren. Die Maschine geht in den Schuppen und übernimmt später wieder einen nach der Magdeburger Strecke ausgehenden Güterzug. Die von Halle eingehenden Güterzüge werden zerlegt nach den drei Hauptrichtungen: Innenbahnhof, Umgehungsbahn, Thüringer Strecke.

Für die Thüringer Güterzüge wird Wahren ebenfalls Zugbildungsstation. Die von Thüringen eingehenden Güterzüge werden zerlegt nach den drei Hauptrichtungen: Magdeburger Strecke, Innenbahnhof, Umgehungsbahn. Die Verbindung zwischen Wahren und dem Innenbahnhof wird auf der schon erwähnten Güterbahn durch besondere Ueberführungszüge bewirkt, die nur auf dieser kurzen Strecke verkehren, und für die Wahren Zugbildungsstation ist. Den Betrieb auf der Umgehungsbahn vermitteln besondere Umgehungsbahnzüge. Der von Wahren ausgehende Zug hält in Mockau, setzt hier das Gut ab, das für die Berliner Strecke bestimmt ist, nimmt das Gut mit, das von den Berliner Zügen abgesetzt ist, und endigt dann in Schönefeld. Aehnlich ist es mit den von Schönefeld ausgehenden Güterzügen.

Für die sächsischen östlichen Linien (Dresden und Chemnitz) wird der Rangierbahnhof Engelsdorf voraussichtlich Zug-Bildungsstation werden. Die Güterzüge der beiden Dresdner Richtungen werden in Engelsdorf zerlegt nach: Innenbahnhof, Uebergang nach Preufsen, Chemnitzer Strecke, Uebergang nach der bayerischen Strecke. Die Güterzüge der Chemnitzer Strecke werden in Engelsdorf zerlegt in: Dresdener Strecke, Innenbahnhof, Uebergang nach Preufsen und Uebergang nach Bayern. Für die Verbindung zwischen dem Rangierbahnhofe Engelsdorf und dem Innenbahnhof sollen Pendelzüge verkehren. Ebenso sollen auch Pendelzüge zwischen Schönefeld und Engelsdorf eingerichtet werden.

Die Güterzüge der bayerischen Strecken werden in Gaschwitz zerlegt nach: bayerischer Bahnhof, Engelsdorf, Plagwitz. Ob Bahnhof Gaschwitz Zugbildungs-

station für die südlichen Strecken werden soll, ist noch nicht entschieden. Einige von Süden kommende Züge werden jedenfalls in Gaschwitz nicht endigen, sondern bis Plagwitz oder Engelsdorf durchgehen (Kohlenzüge aus dem Meuselwitzer Braunkohlenrevier).

b) Der Innenbahnhof. (Taf. 2.)

A. Allgemeines.

Der Hauptinnenbahnhof enthält die Personen- und Güteranlagen für beide Verwaltungen, aufserdem besondere Anlagen für die Reichspostverwaltung; er wird auf dem Gelände des jetzigen Dresdener, Magdeburger, Thüringer, Berliner und Uebergabebahnhofs errichtet.

Er zerfällt hinsichtlich der Eigentums- und der Betriebsverhältnisse in zwei vollständig von einander getrennte Teile, den westlichen preufsischen und den östlichen sächsischen Teil. Die Grenze zwischen beiden Verwaltungen wird zunächst gebildet von der Symmetrieachse des Empfangsgebäudes, sie läuft dann neben der preufsischen Gruppe „Aufstellgleise für die Berliner Richtung" her und danach neben dem preufsischen Hauptzugangsgleis zum Post-Bahnhof; auch dieser zerfällt, soweit die Gleise in Frage kommen, in einen preufsischen und in einen sächsischen Teil.

Während die Grundrifsgestaltung des Innenbahnhofs im wesentlichen bedingt war durch die Flächen der zur Verfügung stehenden jetzigen Bahnhöfe, mufste hinsichtlich der Höhenlage Rücksicht genommen werden auf die schienenfreie Durchführung der wichtigsten Verkehrsstrafsen und auf die Herstellung der unter den Bahnsteigen nötigen Gepäck- und Posttunnel. Als feste Punkte für den preufsischen Bahnhofsteil konnten entweder die S.O. an der jetzigen Berlinerstrafsen-Ueberführung oder die S.O. an der jetzigen Theresienstrafsen-Unterführung angenommen werden. Im ersteren Falle hätte sich, da zwischen Berliner und Theresienstrafse nur Neigungen 1 : 400 möglich waren, eine Tieferlegung der Theresienstrafse, der benachbarten Delitzscherstrafse und eines Teils der Thüringer Verbindungsbahn um etwa 3 m ergeben. Diese Lösung stiefs aber wegen der eingekeilten Lage der Thüringer Verbindungsbahn auf aufserordentliche Schwierigkeiten. Es blieb also nur übrig, die S.O. an der Theresienstrafse festzuhalten und von dort die Gleise unter 1 : 400 fallen zu lassen.

Bei dieser Anordnung ergab sich eine Hebung der alten Berliner Strafsenbrücke um beinahe 3 m. Die Verlängerungen der jetzt schon ziemlich steilen Rampen wären aber dann in die Hausreihen der Berlinerstrafse hineingekommen. Dies wurde von der Stadt für unmöglich erklärt. Bei einer Unterführung der Berlinerstrafse ergaben sich dagegen bedeutend bessere Steigungen, als sie jetzt bei der alten Ueberführung vorhanden sind. Aehnliche Verhältnisse lagen bei der Plösenerstrafse vor. So entschlofs man sich denn zur Unterführung der Berliner- und der Plösenerstrafse. Bei dieser Hochlegung des Planums wird noch die Annehmlichkeit erreicht, dafs die Parthe, die das Bahnhofsgelände in sehr ungünstiger Richtung durchquert und deren Verlegung auf etwa 880 m sich infolge dessen als notwendig herausstellte, mit einem Gewölbe überdeckt werden kann, während sonst Eisenkonstruktionen hätten gewählt werden müssen.

Von dem so festgestellten höchsten Punkte an der Theresienstrafse fallen die preufsischen Gleise bis zur Berliner-Brücke unter 1 : 400 und von dort unter 1 : 400 bezw. 1 : 433 bis zum Anfang der Bahnsteige. An diesen liegen die Gleise wagerecht, und zwar rund 2,6 m über den jetzt vorhandenen Bahnhofsvorplätzen. Die Gleisanlagen des Freiladebahnhofes und des Berliner Bahnhofes sind in der Höhenlage der angrenzenden Strafsen liegen geblieben; so liegt der Freiladebahnhof 2 m tiefer als die S.O. an der Berlinerstrafse, der Berliner Güterbahnhof 3 m tiefer. Das ganze preufsische Bahnhofsgelände ist auf diese Weise als aufserordentlich übersichtlich zu bezeichnen.

Die sächsischen Personengleise steigen unter 1 : 400 bis zu dem höchsten Punkte an, der zur Erzielung günstiger Weichenverbindungen mit dem preufsischen Teil erreicht werden mufste, liegen dann auf 100 m wagerecht und fallen dann unter 1 : 400 bis zu den Bahnsteigen.

B. Der Personenbahnhof.

1. Hauptrichtungen. Der Umfang des Personenbahnhofs ist an den Gleisen leicht erkennbar. Die elf in Leipzig einmündenden Linien zeigen innerhalb des Hauptbahnhofes 7 Hauptgleisgruppen:

Thüringen	für die Strecke	Leipzig—Corbetha,
„	„ „ „	Leipzig—Zeitz,
Eilenburg	„ „ „	Leipzig—Eilenburg,
Magdeburg	„ „ „	Leipzig—Halle—Magdeburg,
Berlin	„ „ „	Leipzig—Bitterfeld—Berlin,
Bayern	„ „ „	Leipzig—Hof,
„	„ „ „	Leipzig—Gaschwitz—Meuselwitz,
„	„ „ „	Leipzig—Borna—Chemnitz*),
Dresden	„ „ „	Leipzig—Riesa—Dresden,
„	„ „ „	Leipzig—Döbeln—Dresden,
Chemnitz	„ „ „	Leipzig—Geithain—Chemnitz.

Neben den Thüringer, den Bayerischen und Dresdner Hauptgleisen ist noch je ein punktiertes Hauptgleispaar erkennbar. Bei der Thüringer Strecke soll dieses Gleispaar die zukünftigen Zeitzer Hauptgleise aufnehmen, bei den bayerischen Richtungen die betreffenden Vorortgleise, bei den Dresdener Gleisen die Döbelner Richtung.

2. Verbindungen zwischen den sieben Richtungen. Um beim Uebergange geschlossener Züge von einer Richtung auf die andere unnötige Sägebewegungen zu vermeiden, war es nötig, aufser durchgehenden Weichenstrafsen eine Reihe von Verbindungsgleisen anzulegen.

a) Westliches Verbindungsgleis. Fängt am Ende der Bahnsteighalle im Gleis „Ausfahrt nach Berlin" an, durchkreuzt die Magdeburger und Eilenburger Hauptgleise, verläuft weiter am Rande des Bahnhofsplanums und mündet im Norden in die Thüringer Hauptgleise ein.

b) Preufsisches Verbindungsgleis. Es beginnt bei den beiden preufsischen Vorortgleisen, überschneidet die Thüringer Hauptgleise und legt sich dann neben die Eilenburger Hauptgleise, neben denen es bis in die Nähe der beiden Lokomotivschuppen verläuft. Nördlich von diesen, nachdem die drei Richtungen Magdeburg—Eilenburg—Berlin parallel geworden sind, überschneidet es alle 3 Richtungen.

c) Das Sächsisch-Preussische Verbindungsgleis beginnt am Gleis nach Riesa, überkreuzt die bayerischen Gleise, legt sich dann neben die Berliner Gleise und verläuft neben diesen bis zu den beiden Lokomotivschuppen, wo die Ueberkreuzung der 3 preufsischen Richtungen stattfindet.

d) Oestliches Verbindungsgleis. Es beginnt am Gleis von Magdeburg, überkreuzt darauf das zweite Magdeburger Hauptgeis, dann die Berliner Hauptgleise, wendet sich im scharfen Bogen nach Osten und überkreuzt dann die 3 sächsischen Richtungen.

Wir wollen nun sehen, wie mit Hilfe der geschilderten Verbindungsgleise und Weichenstrafsen ein leichter Uebergang von einer Richtung auf die andere möglich ist. Bei diesen Uebergängen soll nach einer Bestimmung des Ministeriums die Fahrordnung im allgemeinen so gewählt werden, dafs die ankommenden Züge zuerst an dem Ankunftsbahnsteig der alten Richtung einfahren und dann bei der Ausfahrt erst in die neue Richtung überkreuzen. Diese Anordnung hat für das Publikum den Nachteil, dafs dieses bei einer Fahrt nach einer Richtung nicht immer nur mit einem einzigen Bahnsteig zu rechnen hat, dagegen ist in betriebstechnischer Beziehung diese Anordnung sehr vor-

*) Es ist zunächst von der sächsischen Verwaltung in Aussicht genommen, die Züge der Borna—Chemnitzer Linie nach wie vor auf dem Bayerischen Bahnhofe enden zu lassen.

teilhaft, weil dann alle Einfahrten gleichzeitig möglich sind; die Züge brauchen also nicht lange vor dem Abschlufssignal zu liegen, die hinterliegende Strecke wird eher frei. Der Bahnhofsplan läfst erkennen, dafs tatsächlich mit Hilfe der vorhandenen Verbindungsgleise alle denkbaren Verbindungen möglich sind. Bei einigen Uebergängen mufs allerdings von der vorher angegebenen Fahrordnung abgesehen werden. (Einfahrt in das preufsische Reservegleis).

Wenn auch zunächst nur die Uebergänge Berlin-Bayern und umgekehrt, Thüringen-Eilenburg und umgekehrt und Magdeburg-Dresden und umgekehrt eingerichtet werden sollen, so war es doch nötig, für verschiedene andere Uebergänge schon jetzt Vorsorge zu treffen, denn es ist als zweifellos anzunehmen, dafs sehr viele Reisende nach Verbesserung der Uebergangsverhältnisse mit Vorliebe ihren Reiseweg über Leipzig wählen werden; die Eisenbahnverwaltungen werden dann gezwungen sein, Züge und Kurswagen über Leipzig einzurichten, an die jetzt noch nicht zu denken ist. Für den Bahnhof Halle wird dann vielleicht auf diese Weise eine sehr vorteilhafte Entlastung eintreten.

3. Bahnsteiggleise. Die Gleise der 7 (9) vorhandenen Richtungen werden vor dem Empfangsgebäude in mehrere Gleise zerlegt, sodafs im Empfangsgebäude im ganzen 26 Gleise vorhanden sind, (München 16, Frankfurt 18 Gleise) von denen 13 für preufsische und 13 für sächsische Richtungen bestimmt sind. Im preufsischen Teil sind die beiden westlichen Gleise für Vorortzüge bestimmt. Auf sie folgen 4 Gleise für die beiden Thüringer Richtungen und je 2 für die Eilenburger, Magdeburger und Berliner Strecken. Gleis 10 ist Reservegleis für sämtliche preufsischen Richtungen, im sächsischen Teile sind die beiden westlichsten Gleise für Fernzüge der bayerischen Strecken bestimmt, darauf folgen 2 Gleise für Vorortzüge, dann 2 Gleise für Fernzüge der Strecke Riesa—Dresden, 2 für Vorortzüge der beiden Dresdner Strecken, dann 2 Gleise für Fernzüge der Strecke Döbeln—Dresden, 2 Gleise für die Chemnitzer Strecken und schliefslich 1 Gleis für Militär-, Vorort- und Sonderzüge.

4. Bahnsteige. Die Bahnsteiggleise haben voneinander abwechselnd 9,0 und 13,5 m Entfernung, sodafs sie zwischen sich Bahnsteige mit den Nutzbreiten 6,0 und 10,5 m lassen, die als Gepäck- und Personenbahnsteige benutzt werden. Alle Bahnsteige münden ein in den 25 m breiten Querbahnsteig, der sich über die ganze Länge des Empfangsgebäudes ausdehnt.

Zur Zu- und Abführung des Gepäcks nach und von den Abfertigungsstellen sind quer zu den Bahnsteigen am vordern Ende der Halle und in 170 m Entfernung Gepäcktunnel angelegt, die in der Mitte des Bezirks jeder Verwaltung durch einen Längstunnel miteinander verbunden sind. Die beiden Längstunnel führen unter dem Querbahnsteig hindurch nach den Gepäckabfertigungen. Neben dem nördlichen Gepäcktunnel ist noch ein Personen- und ein Posttunnel vorgesehen; letzterer geht unter den sächsischen Gütergleisen hindurch bis zu dem später zu beschreibenden Bahnhofspostamt.

5. Empfangsgebäude. An den 20 (25) m breiten Querbahnsteig schliefst sich das Empfangsgebäude. Es enthält der grofsen Anzahl von Bahnsteigen entsprechend die gewaltige Frontlänge von 300 m (München 190, Frankfurt 240 m). Das Empfangsgebäude, für das die Entwurfsarbeiten im Gange sind, ist soweit nach dem Innern der Stadt zu verschoben, als es die Rücksicht auf bequeme Weichenverbindungen und die Beibehaltung eines genügend grofsen Vorplatzes, der die kolossale Front von 300 m Länge zur Wirkung kommen läfst, gestattete.

6. Aufstellgleise. Sie sind zwischen und neben den Hauptgleisgruppen angelegt und tragen dieselbe Farbe wie die Hauptgleise. Jede Verkehrsrichtung hat gesonderte Aufstellgleise, die alle von 2 Seiten her zugänglich sind. Da die Aufstellgleisgruppen durchweg von den Ankunfts- und Abfahrtsgleisen leicht zu erreichen sind und jede Gruppe auf beiden Seiten an Weichenstrafsen angeschlossen ist, so kann leicht eine Rangiermaschine einen angekommenen Zug zur Reinigung in die Aufstellgruppe ziehen und sofort einen neuen Zug in das Ausfahrgleis drücken.

Für die Thüringer Gruppe ergab der zur Verfügung stehende Raum sehr lange Gleise. Da aber ein gröfseres Bedürfnis für eine gröfsere Anzahl von mittleren Gleislängen vorhanden ist, so ist diese Gruppe durch eine Reihe von Weichen 1 : 7 getellt.

Die Eilenburger Gruppe befindet sich neben dem westlichen Verbindungsgleis; aufserdem ist noch eine kleine Gruppe von 3 Gleisen zwischen den Eilenburger Hauptgleisen vorgesehen.

Die Magdeburger Richtung hat zwischen den Hauptgleisen 2 Gruppen von zusammen 8 Gleisen. Sollten diese Längen nicht genügen, so mufs eine auf dem Berliner Bahnhof noch vorhandene Gruppe zu Hilfe genommen werden.

Für die Berliner Richtung liegen die Aufstellgleise zwischen der preufsisch-sächsischen Betriebsgrenze und dem östlichen Verbindungsgleis. Aufserdem ist noch eine kleine Gruppe für Verstärkungswagen dicht am Bahnsteig angeordnet.

Besondere Ausziehgleise für die Aufstellgleisgruppen sind nicht vorgesehen. Es können aber leicht Maschinengleise für die Zwecke benutzt werden. Die getrennte Lage der Aufstellgleisgruppen läfst erkennen, dafs in jeder Gruppe ein ungehindertes Arbeiten möglich ist. Wenn nötig können 4 Rangiermaschinen gleichzeitig arbeiten; zu verkehrsschwachen Zeiten wird man mit zweien auskommen. Eine wird dann für die Magdeburger und Berliner Richtung, eine zweite für die Thüringer und Eilenburger Richtung genügen.

7. Gebäude für Betriebszwecke. Für die Lokomotivschuppen bot sich ein geeignetes Gelände dar in der Nähe der Berliner und der Plösener Strafse, etwa 800 m von den Bahnsteigen entfernt. Nach der Grundrifsgestaltung des Geländes erschienen ringförmige Schuppen am geeignetsten. Der westliche Schuppen soll für die Thüringer und Eilenburger Maschinen dienen, der östliche soll die Berliner und Magdeburger Personenzugmaschinen und die Berliner Güterzugmaschinen aufnehmen. Dicht neben den Schuppen befinden sich die umfangreichen Bekohlungsanlagen. In der Nähe der Lokomotivschuppen befinden sich die übrigen, für den Betriebsdienst nötigen Gebäude.

Das Uebernachtungsgebäude, bequem an der Strasse gelegen, unmittelbar neben dem westlichen Schuppen und vom östlichen ohne Gleisüberschreitung zu erreichen durch die 2 Treppen neben den beiden Lokomotivschuppen und die an ihnen vorbeiführende städtische Strafse.

Neben dem östlichen Schuppen, tief gelegen, ist die für Personenwagen nötige Betriebswerkstatt mit einer Reihe von Reparaturgleisen sowie ein Nebenmagazin angeordnet. Ferner sollen in der Nähe jedes Lokomotivschuppens Aufenthaltsgebäude für Lokomotivputzer und Kohlenlader ihren Platz finden.

In dem sonst nicht benutzbaren Zwickel zwischen den Gleisen und der Partheverlegung hat die neue Mischgasanstalt ihren Platz gefunden. Der Platz darf als günstig gewählt bezeichnet werden, denn die Gasanstalt liegt in unmittelbarster Nähe der sämmtlichen 4 Aufstellgleisgruppen.

Der Mischgasanstalt auf der anderen Seite der Parthe gegenüber liegt die elektrische Zentrale, die einmal zur Beleuchtung des gesamten preufsischen Bahnhofsteiles dienen soll und die aufserdem die Kraft für den Antrieb der Drehscheiben, Krahne, Aufzüge, Kohlenladevorrichtungen und für die Kraftmaschinen der Betriebswerkstatt liefern soll.

Neben der Zentrale befindet sich der Wasserturm von 500 cbm Inhalt. Die Gewinnung des Wassers erfolgt auf dem Rangierbahnhof Wahren, denn alle Versuchsbohrungen in Leipzig selbst ergaben sehr eisenhaltiges Wasser, das umfangreicher Reinigungen bedurfte. Zur Gewinnung des Wassers ist der Grundwasserstrom unter dem Bahnhof durch ein System von Tiefbrunnen angeschnitten worden, die ihr Wasser durch Heberleitungen einem Sammelbrunnen zuführen.



8. Eilgutanlagen.*) Sie sind in dem freien Raum zwischen Personen- und Stückgutbahnhof, in unmittelbarer Nähe der Bahnsteige untergebracht. Sie bestehen aus einer Eilgutrampe, die in Zusammenhang mit dem Vorortbahnsteig steht, dem Eilgutschuppen mit Abfertigung und einer Wagen- und Pferderampe. Jede Rampe enthält ein bezw. zwei Gleise zum Ueberladen, und neben dem Schuppen sind aufser einem Verkehrsgleis, das Verbindung mit den Vorortgleisen des Personenbahnhofs hat, 4 Gleise angeordnet. An die neben den Schuppen und Rampen liegenden Gleisanlagen schliefst sich ein Gleisbündel von 3 Gleisen, das zur Aufstellung ganzer Eilgutzüge dienen soll.

Das Eilgut wird zur Zeit auf den bestehenden preufsischen Bahnhöfen, mit Ausnahme der Magdeburger Strecke, die besondere Eilgüterzüge hat, mit Hilfe der Personenzüge befördert. Die vorgesehene Eilgutanlage ist sowohl für ganze Eilgutzüge, als auch für Einstellung einzelner Wagen in die Personenzüge geeignet. Soweit es sich um ganze Züge handelt, fahren diese aus der Aufstellgruppe für Eilgutzüge aus in die Güterverbindungsbahn nach Wahren und werden von dort aus weiter geleitet. Die Eilgüterzüge für Thüringen sollen aus der Aufstellgruppe jedoch gleich in die Thüringer Hauptgleise geleitet werden. Mit Hilfe der vorherbeschriebenen Verbindung der Eilgutgruppe mit den Vorortbahnsteigen können auch die Eilgutzüge für die Berliner und Eilenburger Richtung, nachdem sie in die Vorortgleise gedrückt wurden, unmittelbar in die Personengleise gelangen.

Die Einstellung einzelner Eilgutwagen in die Personenzüge der Thüringer und Eilenburger Richtung bietet keine Schwierigkeiten. Die Wagen werden durch das Verkehrsgleis von der Aufstellung her unmittelbar in die am Bahnsteig stehenden Personenzüge gedrückt. Die Einstellung in Magdeburger und Berliner Personenzüge erfordert allerdings einige Umwege. Die Wagen werden nach Norden aus den Ausfahrgleisen herausgezogen, überschreiten dann die Thüringer Hauptgleise und gelangen in dem westlichen Verbindungsgleis in die Magdeburger und Berliner Personenzüge. Doch ist dieser Umweg bedeutungslos, da für die Richtungen Magdeburg und Berlin ganze Eilgutzüge gefahren werden.

Einzelne Eilgüter können auch an den Gepäckbahnsteigen ausgeladen und dann unter Benutzung von Ueberfahrten am Nordende der Bahnsteighallen über sämtliche Bahnsteige hinweg nach der Eilgutrampe befördert werden.

9. Postanlagen. Ich darf hier zunächst vielleicht einige Angaben über den Umfang des Postpacketverkehrs der Stadt Leipzig bringen, die in postalischer Beziehung unmittelbar hinter Berlin steht und selbst Hamburg noch übertrifft. Nach den Statistiken der Deutschen Reichs-Post- und Telegraphen-Verwaltung ist die Zahl der in Leipzig aufgelieferten Postpackete beinahe noch einmal so grofs, als die in Hamburg. Die Zahl der ankommenden gewöhnlichen Packete ist ein wenig gröfser als die in Hamburg. Zu diesem grofsen Eingang und Ausgang kommt noch ein sehr grofser Uebergangspäckerei-Verkehr. Die obige Statistik verzeichnete für Leipzig 1902 etwa 28 000 000 Packete im Jahre, oder 77 000 für den Tag.

Wenn auch diese ungeheure Menge nur zum Teil auf der Bahn befördert werden mufs, so war es doch von vornherein den beteiligten Eisenbahnverwaltungen und später auch der Reichspostverwaltung klar, dafs dieser gewaltige Packetverkehr nicht in der Personenhalle des Empfangsgebäudes und auch nicht in der Nähe des Empfangsgebäudes bewältigt werden konnte, sondern dafs zur Abwicklung des Postverkehrs ein besonderer Postbahnhof errichtet werden müsse.

Für diesen Postbahnhof wurde ein geeignetes Gelände zwischen den sächsischen Bahnanlagen und der Parthe herausgefunden. Mit Rücksicht darauf, dafs bei dem jetzigen Verkehr schon gleichzeitig 90 Bahnpostwagen mit etwa 1100 m Ladegleislänge laderecht gestellt werden müssen, sind in der neuen überdeckten Postverladehalle, die die stattliche Länge von 180 m zeigt, 30 Ladegleise mit etwa 50 m Nutzlänge vorgesehen. Von den 30 Gleisen haben 25 und zwar 13 auf preufsischer, 12 auf sächsischer Seite, unmittelbaren Anschlufs durch Weichenverbindungen erhalten, während 5 Gleise nur durch 2 Drehscheiben zugängig zu machen waren. Die Gleise liegen in der Verladehalle paarig in Abständen von 4,5 m und 7,3 m. Zwischen den 7,3 m weiten Abständen sind die Ladebahnsteige angeordnet.

Wegen der grofsen Entfernung zwischen dem Postbahnhof und den einzelnen Postämtern in der Stadt, sollen diese Aemter und der Postbahnhof in Verbindung mit den Gleisanlagen der beiden Leipziger Elektrischen Strafsenbahngesellschaften gebracht werden, und die Ueberführung der Postpackete zwischen den Postämtern und dem Postbahnhof soll dann in elektrischen Motorwagen geschehen.

Die Verbindung des Postbahnhofes zwischen den Magdeburger und Berliner Hauptgleisen ist als bequem zu bezeichnen. Dagegen wäre die Ueberführung der Postwagen zwischen den Eilenburger und Thüringer Richtungen und dem Postbahnhof bei den bis jetzt beschriebenen Verbindungsgleisen sehr störend für den Betrieb gewesen, denn die Verbindung müfste durch mehrmaliges Sägen unter Benutzung des preufsisch-sächsischen, des preufsischen und des östlichen Verbindungsgleises erreicht werden. Um diesen lästigen Betrieb zu vermeiden, ist ein besonderes Postverkehrsgleis angelegt worden, das die Berliner, Magdeburger und Eilenburger Richtungen stumpf unter Kreuzungen etwa 1 : 5 durchschneidet. Die Verbindung zwischen den Thüringer und Eilenburger Aufstellgleisen ist dadurch sehr erleichtert worden.

Wegen der grofsen Entfernung des Postbahnhofes vom Innern der Stadt soll er nur dem Postpäckereiverkehr dienen, während zur Abwickelung des eigentlichen Bahnpostdienstes, der den Austausch der Briefbeutel, der Geldbriefbeutel, der Wertsendungen, Zeitungen und dringenden Packete umfafst, noch ein besonderes Bahnhofspostamt eingerichtet werden soll. Es erhält seinen Platz östlich von dem sächsischen Güterschuppen und wird durch einen 160 m langen Tunnel mit dem oben beschriebenen Posttunnel in Verbindung gebracht.

Im Empfangsgebäude erhält die Post eine Fläche von 75 qm für eine Annahme-, Ausgabe- und Abfertigungsstelle für Wertsendungen, Zeitungen und Telegramme, für Fernsprechzellen und Fernsprechautomaten.

C. Hauptgüterbahnhof.

1. Allgemeines. Der preufsische Hauptgüterbahnhof liegt westlich von dem Personenbahnhof und besteht im wesentlichen aus drei Teilen:

den Ein- und Ausfahrgleisen,
dem Stückgutbahnhof und
dem Freiladebahnhof für den Rohgutverkehr.

Dafs nur diese 3 Hauptteile nötig wurden und dafs Rangier- und Aufstellgleise entbehrlich wurden, hat seinen Grund in der Bestimmung des Rangierbahnhofs Wahren. Die Züge von Wahren kommen vollständig fertig rangiert nach einzelnen Ladestellen, die Gruppen in richtiger Reihenfolge an. Aehnlich gehen die nach Wahren fahrenden Züge völlig ungeordnet ab. Es sollen 2 Arten von Ueberführungszügen verkehren, solche, welche nur Güter für den Stückgutbahnhof bringen, und solche, die nur Güter für den Freiladebahnhof bringen.

2. Die Einfahr- und Ausfahrgleise bestehen dementsprechend aus 4 Gruppen:

a) Freiladebahnhof Eingang, am weitesten westlich gelegen,
b) Freiladebahnhof Ausgang. Darauf folgend nach Osten,
c) Stückgutbahnhof Eingang,
d) Stückgutbahnhof Ausgang.

Bei dieser Lage der Gruppen war es allerdings nicht zu vermeiden, dafs die Ausfahrten aus den Freiladegleisen mit den Einfahrten nach den Stückgutgleisen sich kreuzten, doch erschien es zweckmäfsiger, diese

*) Die Eilgutanlagen werden augenblicklich umgeändert, doch sollen hier die alten Anlagen besprochen werden.

unter dem Schutze der Signalanlagen liegende Kreuzung am Nordende zu wählen und nicht die am Südende sich ergebende Kreuzung zwischen Stückgütern und Freiladegütern, die entstanden wäre, wenn die beiden Einfahrtgruppen nebeneinander angeordnet wären und ebenso die beiden Ausfahrgruppen.

3. Die Stückgutanlagen. Nach dem zur Verfügung stehenden Baugelände mufsten die Güterschuppen zweckmäfsig parallel den Bahnsteiggleisen angeordnet werden. Da ferner das Gelände nach Westen zu in der Länge abnimmt, so mufste der Versandschuppen, der die gröfste Länge erhalten mufste, unmittelbar neben den Personengleisen angeordnet werden, auf ihn folgt der etwas kleinere Empfangsschuppen. Das Abfertigungsgebäude mufste wegen des zur Verfügung stehenden Bauplatzes an den Versandschuppen angebaut werden. Zwischen beiden Schuppen befindet sich die 16,0 m breite Ladestrafse, die vom Bahnhofsvorplatz unter 1:40 zur Planumshöhe ansteigt. Auf den Empfangsschuppen folgt, durch 2 Gleise von ihm getrennt, der Mefsgüterschuppen, der besonders zu Zeiten der Messe stark benutzt werden wird und als Entlastung des Empfangsschuppens zu Zeiten starken Verkehrs benutzt werden kann. An den Mefsgüterschuppen schliefst sich in der Länge eine Rampe für Feuergüter an, die zum gröfsten Teile überdacht werden soll. Der dann noch zur Verfügung stehende Bauplatz wird durch eine Gruppe von 2 Schuppen ausgefüllt, die ein gemeinsames Abfertigungsgebäude erhalten haben. Sie sind von dem Mefsgüterschuppen durch eine 16,0 m breite Ladestrafse getrennt und haben zwischen sich 2 Ladegleise. Der gröfsere der beiden Schuppen ist für die Zwecke der Zollverwaltung bestimmt, während der kleinere an den Leipziger Rollfuhrverein, die Vereinigung einer Gruppe von Leipziger Spediteuren, vermietet werden soll.

Die Gleise an den Güterschuppen sind sämtlich parallel den Wänden angeordnet, mit Ausnahme des Versandschuppens, bei dem sägeförmige Ladebühnen gewählt wurden. Mit Rücksicht auf die schnelle Auswechslung der Wagen an dem aufserordentlich langen Schuppen schien dies nötig. Um nicht jeden einzelnen dieser so entstehenden kleinen Rangierzüge nach den weit entfernten Ausfahrgleisen fahren zu müssen, ist in der Nähe des Schuppens eine kleine Sammelgruppe angelegt. Der dann noch verbleibende Raum zwischen dieser Sammelgruppe und den Aus- und Einfahrgleisen wurde mit einer kleinen Lokomotivschuppen-Anlage für Rangiermaschinen ausgefüllt.

4. Der Freiladebahnhof zeigt die übliche Anordnung mit fächerförmig gelegenen Gleisen, zwischen denen die Ladestrafsen von 18 m Nutzbreite sich befinden. Es sind vorläufig 9 Ladestrafsen für den öffentlichen Verkehr vorgesehen, die alle von einer breiten Kopfladestrafse aus zugänglich sind. Die Kopfstrafse liegt parallel den den Freiladebahnhof umgebenden städtischen Strafsen und ist vorläufig durch 2 Tore mit ihnen verbunden, denen später noch ein drittes folgen soll; die Ladestrafsen liegen sämtlich 18 cm über S. O. mit Ausnahme der einen, die 1 m tiefer liegt und hauptsächlich dem Kohlenverkehr dienen soll. Der Freiladebahnhof erhält alle nötigen Anlagen für Verkehrszwecke: eine Wagenrampe mit sägeförmig angeordneten Gleisen, eine Viehrampe, eine Wagenwäsche, eine Petroleumrampe und die erforderlichen Krananlagen. Im nördlichsten Teile ist ein Güterschuppen mäfsigen Umfangs vorgesehen, der im Interesse der Bewohner der Vororte Gohlis und Eutritzsch angelegt wurde. Dieser Schuppen wird sich später für den Betrieb störend bemerkbar machen, da die nach ihm zu setzenden Wagen die Freiladegleise kreuzen.

Von dem Freiladebahnhof mufste auch die städtische Gasanstalt bedienbar gemacht werden. Das Gleis kreuzt die Zustellungsgleise zu den einzelnen Gruppen des Freiladebahnhofs in stumpfen Kreuzungen.

Ein Teil des Freiladebahnhofs ist an Lagerplatzpächter verpachtet worden, deren Plätze durch Drehscheiben und Weichen zugänglich gemacht wurden.

Der Verkehr auf dem Freiladebahnhof wird geregelt durch eine besondere Güterabfertigung, die ihr Dienstgebäude am Haupteingangstor hat, während die Unterbringung der für den Betrieb nötigen Beamten in einem in der Nähe der Ausfahrsignale liegenden Betriebsgebäude erfolgt ist.

5. Bedienung der Anlagen. Der Freiladebahnhof soll mit Hilfe der beiden Ausziehgleise bedient werden, die sich südlich an die Ein- und Ausfahrgleise anschliefsen. Die gewählten Gleis- und Weichenverbindungen gestatten, dafs 2 Maschinen im Freiladebahnhof arbeiten. Die eine z. B. zieht in den Ladestrafsen 1—6 die entladenen bezw. beladenen Wagen heraus, die andere drückt neue Wagen in die geleerten Ladestrafsen 7—9 hinein. Neben diesen beiden Maschinen können 2 weitere im Stückgutbahnhof arbeiten; eine setzt die ankommenden Wagen nach dem Empfangsschuppen, Mefsschuppen und der Feuergutrampe, die andere zieht die an dem Versandschuppen und der Rampe beladenen Wagen nach der Vorsammelgruppe und von dieser nach den Ausfahrgleisen. Die Zustellung leerer Wagen vom Empfangsschuppen nach dem Versandschuppen, die sehr häufig wird erfolgen müssen, ist mit Hilfe des vom Empfangsschuppen nach den Einfahrgleisen für Stückgut gehenden Gleises leicht möglich. (Schlufs folgt.)

Das Verhalten der Wagen bei dem Unfall auf der Station Hall Road der elektrischen Bahn Liverpool—Southport

von Eisenbahnbauinspektor Frahm, London

(Mit 2 Abbildungen)

Auf der seit dem Frühjahr 1904 elektrisch betriebenen zweigleisigen Hauptbahnstrecke Liverpool—Southport der Lancashire & Yorkshire Eisenbahngesellschaft hat am 27. Juli 1905 infolge falscher Weichenstellung und Nichtbeachtung wichtiger Dienstvorschriften ein schwerer Unfall stattgefunden, bei dem 20 Reisende getötet, 45 Reisende und ein Triebwagenführer mehr oder minder verletzt worden sind. Der Unfall hat viel Aufsehen erregt wegen seiner beklagenswerten Folgen und weil er der erste schwere Unfall auf einer elektrischen Bahn in England ist. An dem bezeichneten Tage stand auf einem Nebengleis der 11,3 km von Liverpool entfernten Zwischenstation Hall Road ein Leerzug, auf den ein Schnellzug von Liverpool nach Southport mit 65 bis 80 km/Stunde Geschwindigkeit auflief, weil der Weichensteller eine Spitzweiche auf Ablenkung, anstatt auf das gerade Gleis gestellt hatte und dem Triebwagenführer ein unzulässiges Handsignal gab, das leichtfertigerweise von ihm beachtet wurde.

Die Strecke wird mit Gleichstrom von 650 Volt Spannung betrieben, der für jedes Gleis in einem dritten und vierten Schienenstrange hin- und zurückgeleitet, durch Gleitschuhe von der Zuleitungschiene abgenommen und mit 600 Volt Spannung den Elektromotoren der Fahrzeuge zugeführt wird. Der Strom wird durch die Räder der Fahrzeuge und die Fahrschienen nach dem mitten im Gleis liegenden, mit den Fahrschienen durch Kupferseile verbundenen vierten Schienenstrange geleitet, in welchem er nach dem Kraftwerk zurückfliefst. Die Fahrzeuge laufen auf zwei vierräderigen Drehgestellen von 2,44 m Radstand und 12,35 m Entfernung; sie sind als Trieb- und Beiwagen erster und dritter Klasse mit Mittelgang, Quersitzen und einigen Langsitzen an den Enden gebaut. (Abb. 1 und 2).

Die Wagenkasten sind nur leicht, ruhen aber auf kräftigen Untergestellen, mit denen sie durch Bolzen verhältnismäfsig lose verbunden sind.

Die Länge der Fahrzeuge ist 18,3 m, die Breite 3,05 m, die Höhe 3,86 m über Schienenoberkante. Die Triebwagen sind mit 4 Elektromotoren von 150 Pferdekräften ausgerüstet, die mittelst eines einfachen Vorgeleges auf die Triebachsen wirken. Ein Triebwagen dritter Klasse wiegt leer rd. 46,7 t, ein Beiwagen erster oder dritter rd. 26,4 t; die Triebwagen dritter Klasse haben 69, die Beiwagen dritter Klasse 80 und die Beiwagen erster Klasse 66 Sitzplätze.

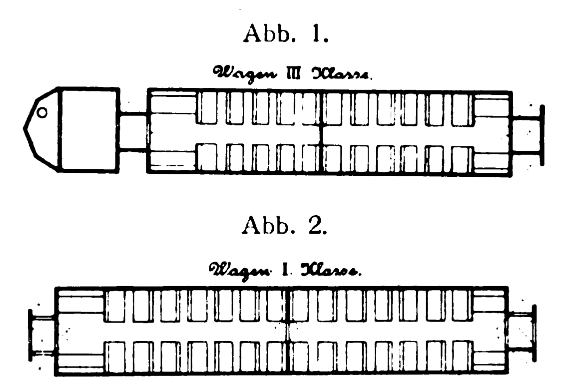


Abb. 1.

Abb. 2.

Die Wände und der Fufsboden der Führerabteilung sind mit dem gegen Feuer widerstandsfähigen Stoff Uralit ausgelegt, mit demselben Stoff und dünnen Stahlplatten sind auch die Wagenfufsböden über den Elektromotoren bedeckt.

Die beiden an dem Unfall beteiligten Züge bestanden aus einem Triebwagen dritter Klasse an jedem Ende, einem Beiwagen dritter Klasse und zwei Beiwagen erster Klasse in der Mitte, hatten also nach Obigem ein Leergewicht von $2 . 46,7 + 3 . 26,4 = 172,6$ t. Sie waren mit der selbstätigen Luftsaugebremse, Bremsklötzen an allen Rädern, selbsttätiger Westinghouse Kupplung versehen; der Schnellzug war von 20 Reisenden erster und 56 dritter Klasse besetzt.

Der Zusammenstofs war sehr heftig. Der Leerzug wurde von dem Schnellzuge etwa 50 m fortgestofsen, der vordere Wagen des Schnellzuges und der des Leerzuges wurden in einander geschoben, wobei die Drehgestelle des Vorderwagens des Leerzuges unter den zweiten Wagen dieses Zuges gestofsen wurden. Die Fahrzeuge beider Züge waren beschädigt, standen aber auf den Gleisen, mit Ausnahme des Vorderwagens des Schnellzuges, dessen führendes Drehgestell entgleist war. An den einzelnen Wagen wurden nach dem Zusammenstofs folgende Beschädigungen bemerkt:

a) Schnellzug. Führender Triebwagen: Wagenkasten zertrümmert; Untergestell stark an einem Ende beschädigt und überall verbogen; elektrische Ausrüstung in der Führerabteilung stark beschädigt. Zwei Triebachsen und Bremseinrichtung verbogen; Elektromotoren nur wenig beschädigt. Erster Beiwagen: Stirnwand eingedrückt; Kabel beschädigt. Zweiter Beiwagen: Stirnschwelle verbogen; Buffer gebrochen; Endplattform verdrückt; Kabel beschädigt. Dritter Beiwagen: Kopfschwellen verbogen; Endplattform verdrückt; Zugvorrichtung verbogen. End-Triebwagen: Kopfschwelle verbogen.

b) Leerzug. Vorderer Triebwagen: Wagenkasten zertrümmert; Untergestell stark verbogen; elektrische Einrichtungen und Hauptkabel zerstört; Triebachsen stark verbogen; Achsbuchsen zerbrochen; Bremseinrichtung verbogen; ein Elektromotor beschädigt. Erster Beiwagen: Eine Stirnwand eingedrückt; Wagenkasten verdrückt; ein Drehgestell stark beschädigt; Ende des Untergestells verbogen; Kabel beschädigt. Zweiter Beiwagen: Kopfschwellen und Endplattformen verbogen; Buffer zerbrochen. Dritter Beiwagen: Kopfschwelle und Plattformende verbogen; Untergestell leicht verbogen. End-Triebwagen: Kopfschwelle, Zugvorrichtung, Untergestell leicht verbogen; Endplattform verdrückt.

Der Unfall hat in England zunächst Anlafs zur Erörterung der Frage gegeben, ob offene Durchgangswagen, wie sie in den Zügen der elektrischen Bahn Liverpool—Southport laufen, sich bei Zusammenstöfsen leichter in einanderschieben, als gewöhnliche Abteilwagen, und daher eine geringere Sicherheit bieten. Publikum und Presse waren geneigt, die Frage zu bejahen, von Fachleuten, darunter dem amtlichen Berichterstatter der Aufsichtsbehörde, ist sie indessen verneint worden. Der Berichterstatter meint, wenn man bedenke, dafs der erste Wagen des Schnellzuges hinter dem vorderen Triebwagen nur wenig beschädigt war, müsse man zugeben, dafs der Bau offener Durchgangswagen keine gröfseren Gefahren bei Unfällen in sich berge als der von gewöhnlichen Abteilwagen. Die Zerstörungen an den Fahrzeugen wären bei dem Unfall in Hall Road nicht übermäfsig grofs, wenn man berücksichtige, dafs der Zusammenstofs mit 65 bis 80 km/Stunde Geschwindigkeit erfolgt sei. Anscheinend habe die Bauart, bei der verhältnismäfsig leichte Wagenkasten auf kräftig gebauten Untergestellen ruhen, einen günstigen Einflufs gehabt. Tatsache ist, dafs man bei einem vor einigen Jahren in Glasgow erfolgten Auflaufen eines Personenzuges auf einen Prellbock, das mit der geringeren Geschwindigkeit von 20 km/Stunde erfolgte, starke Beschädigungen an den gewöhnlichen Abteilwagen feststellen konnte und auch einen grofsen Verlust an Menschenleben zu beklagen hatte. Ueber die Feuersgefahr, die man bisher bei Unfällen auf elektrischen Bahnen für besonders grofs gehalten hatte, sind in Hall Road folgende Beobachtungen gemacht worden. Gleich nach dem Zusammenstofs der beiden Züge bildete sich zwischen der Zuleitungschiene und den Fahrschienen ein Kurzschlufs, wahrscheinlich durch Niederfallen einer Stange. Der dadurch entstehende Lichtbogen betätigte den selbsttätigen Ausschalter in der benachbarten Unterstation Formby, aber nicht den Ausschalter in der weiter entfernten Unterstation Seaforth, sodafs die Strecke nicht stromlos wurde, wie es bei einem solchen Ereignis hätte sein müssen. Der Lichtbogen ist dann bald erloschen, was den Wärter der Unterstation Formby zu der Annahme veranlafst hat, die Störung wäre durch Ueberlastung verursacht, sodafs er wieder einschaltete. Die Strecke ist daher erst 4 Minuten nach dem Unfall auf Fernsprecheranruf des Stationsvorstehers in Hall Road stromlos gemacht worden. Bei der nachfolgenden Untersuchung der Züge hat sich dann gezeigt, dafs kein Wagen wesentlich durch Feuer beschädigt war und die Insassen des Schnellzuges keine elektrischen Schläge auszuhalten gehabt hatten. Wenn man bedenkt, dafs auf einer mit Dampf betriebenen Bahn in England im letzten Winter beim Auflaufen zweier Züge mehrere Wagen durch Feuer zerstört worden sind, kann somit aus dem Unfall in Hall Road nicht auf eine besondere Feuersgefahr des elektrischen Betriebes geschlossen werden. Der Unfall hat ferner von neuem zu einer Erörterung der Frage geführt, ob auf Dampfbahnen hinter der Lokomotive ein von Reisenden nicht besetzter Schutzwagen laufen soll, oder auf elektrischen Bahnen der erste Wagen ohne Reisende zu fahren ist.

In England bestehen keine bindenden Vorschriften, nach denen die Bahnverwaltungen gehalten sind, derartige Schutzwagen einzustellen, oder gewisse Abteile des ersten Wagens hinter der Lokomotive nicht mit Reisenden zu besetzen. Meistens tun die Bahnverwaltungen dies freiwillig, namentlich wenn ein Gepäckwagen im Zuge läuft, der dann als Schutzwagen eingestellt wird. In der Tagespresse ist darauf aufmerksam gemacht worden, dafs bei elektrischen Zügen ein Schutzwagen erst recht erforderlich wäre, weil die Lokomotive fehle, die sonst bei Zusammenstöfsen als Buffer wirke. Die Aufsichtsbehörde hält trotzdem die Herausgabe von Vorschriften zur zwangsweisen Einführung von Schutzwagen nicht für angezeigt, sie steht auf dem Standpunkt, dafs das Auflaufen der Züge von hinten ebenso häufig vorkäme, wie das Zusammenstofsen von vorne. Wenn daher überhaupt Schutzwagen einzustellen wären, müfste man sowohl hinter der Lokomotive wie am Schlufs eines mit Dampfkraft beförderten Zuges einen Schutz-

wagen laufen lassen und bei elektrischer Zugförderung den ersten und letzten Wagen eines Zuges ohne Reisende fahren, was zu einer unerträglichen Erschwerung des Eisenbahnbetriebes führen würde. Mit Recht wird auch darauf aufmerksam gemacht, dafs die neuerdings in England sehr beliebten Selbstfahrerbetriebe mit Einzelwagen unmöglich wären, wenn eine derartige Vorschrift erlassen würde. Bei dieser Stellungnahme der Aufsichtsbehörde ist wohl an die zwangsweise Einführung von Schutzwagen auf den englischen Bahnen nicht zu denken.

Nach Vorstehendem sind bei dem Unfall in Hall Road zwei wichtige Beobachtungen über die Fahrzeuge gemacht worden:

a) die zertrümmerten Wagen sind nicht in Brand geraten, während man bisher den elektrischen Betrieb für besonders feuergefährlich bei Unfällen gehalten hatte;

b) mit Ausnahme des Vorderwagens in jedem Zuge waren die Wagen nicht übermäfsig beschädigt, was der Verwendung schwerer, steifer Untergestelle zugeschrieben wird.

Verkürzung der Arbeitszeit in den preufsischen Eisenbahnwerkstätten

Mit dem 2. Januar d. J. ist in den Eisenbahn-Direktionsbezirken Berlin, Frankfurt a. M., Magdeburg und Posen für die Reparaturwerkstätten der neunstündige Arbeitstag versuchsweise eingeführt worden. Früher betrug in diesen Werkstätten die Arbeitszeit 9½ oder 10 Stunden. Sollte es sich bestätigen, dafs die Leistungsfähigkeit der Werkstätten durch die Herabsetzung der täglichen Arbeitszeit nicht beeinträchtigt wird, so ist in Aussicht genommen, in allen Haupt- und Neben-Werkstätten der preufsisch-hessischen Betriebsgemeinschaft die tägliche Arbeitszeit auf 9 Stunden festzusetzen.

Diese im Interesse der Arbeiterwohlfahrt eingeführte Neuerung wird von allen Seiten um so freudiger begrüfst werden, als die Verwaltung hiermit unausgesprochenen Wünschen ihrer Arbeiterschaft entgegenkommt. Die Verkürzung der Arbeitszeit, mit der das Bayerische Verkehrsministerium bereits Mitte 1905 vorangegangen ist, wird aber zu einer volkswirtschaftlichen Tat, wenn die Leistungsfähigkeit der Werkstätten nicht vermindert wird und auch der Lohn der Arbeiter auf derselben Höhe bleibt. Für die im Stundenlohn arbeitenden Leute mufs also der Lohnsatz um 5 bezw. 10 pCt. hinaufgesetzt werden und das ist auch in den betreffenden Eisenbahnwerkstätten geschehen. Aber weitaus die meisten Leute arbeiten im Stücklohn; ihr Verdienst wird nur dann derselbe bleiben, wenn sie die Arbeit, für die bisher 9½ bezw. 10 Stunden gebraucht wurden, in 9 Stunden vollenden. Es liegt demnach ganz in den Händen der Arbeiter, ob die Verkürzung der Arbeitszeit beibehalten werden wird.

Dafs es möglich ist, in 54 bezw. 55 wöchentlichen Arbeitsstunden ebenso viel wie in 60 Stunden zu leisten, hat die Erfahrung im Osten der Vereinigten Staaten gezeigt. Dort stand man vor einigen Jahren vor der Frage der Verkürzung der Arbeitszeit, die im allgemeinen 10 Stunden am Tage dauerte. Dort hat man die Arbeitszeit von 60 auf 55 Stunden herabgesetzt; man hat gleichzeitig genaue statistische Aufschreibungen gemacht und festgestellt, dafs die Leistung der Werke und selbst der maschinellen Betriebe nicht merklich verringert worden ist.

Mit Rücksicht auf die Sonntagsruhe ist in Amerika die Kürzung der Arbeitszeit aber nicht wie jetzt in den preufsischen Eisenbahnwerkstätten an jedem Tage sondern nur am Sonnabend vorgenommen worden, d. h., es wurde an den ersten fünf Wochentagen $2 \times 5 = 10$ Stunden gearbeitet, am Sonnabend aber nur Vormittags 5 oder 6 Stunden, wobei die letzte Stunde zum Reinigen der Maschinen und der Werkstatt benutzt wurde. Es entspricht dem Wesen der Amerikaner das, was sie tun, voll und ganz zu tun: zuerst angestrengte Arbeit, dann gründliche Erholung.

Diese Zeiteinteilung hat aber aufser einer genügenden Ruhepause noch etwas anderes für sich. Am freien Sonnabend Nachmittag können die Leute ihre Besorgungen machen, sie können dort, wo es in ihrer Häuslichkeit fehlt, zugreifen und sich so für den Sonntag vorbereiten. Dafs es immer einige räudige Schafe geben wird, die sich am Sonnabend Nachmittag ins Wirtshaus setzen werden, ist selbstverständlich. Aber dieser wenigen Leute wegen sollte man den vielen, die zu Hause helfen wollen und können, die Wohltat eines freien Nachmittags nicht entziehen. Und noch eins: Wenn der Arbeiter am Sonntag wirklich ausgeschlafen ist, kann er diesen Tag, der doch nicht nur der körperlichen sondern auch der geistigen Erholung gewidmet ist, viel besser ausnutzen. Dafs die 1½ Tage im Sommer viel besser zu gröfseren Ausflügen benutzt werden können, soll nur noch nebenbei erwähnt werden.

In den Staatswerkstätten, in denen bereits 9½ Stunden gearbeitet wurde, schien es unmöglich, nunmehr die Arbeitszeit auf 10 Stunden zu erhöhen und dafür den Sonnabend Nachmittag freizugeben. Die Arbeiterausschüsse haben sich vielfach dagegen ausgesprochen: vielleicht sahen sie, dafs sie bei der neunstündigen Arbeitszeit eine Stunde in der Woche sparten ($6 . 9 = 54$ gegen $5 . 10 + 5 = 55$ Std.), sicher sahen sie, dafs sie an 5 Tagen länger arbeiten müfsten, sie machten sich aber nicht klar, welche grofsen Vorteile ihnen der vollkommen freie Sonnabend Nachmittag gewähren würde.

Wo einmal die neunstündige Arbeitszeit eingeführt ist, wird sich nur schwer eine Aenderung zur amerikanischen Arbeitszeit hin machen lassen, aber dort, wo es sich um eine Verkürzung der täglich 10 Stunden dauernden Arbeitszeit handelt, müfste im eigensten Interesse des Arbeiters die Einführung der in Amerika üblichen Arbeitszeit in ernste Erwägung gezogen werden.

Dem Familienleben und der Gesundheit des Volkes würde mit der Einführung des freien Sonnabend Nachmittag ein ungleich gröfserer Nutzen entstehen als mit der Kürzung der täglichen Arbeitszeit. Di.

Bewässerung im Westen der Vereinigten Staaten Nordamerikas

(Mit 4 Abbildungen)

Nachdem Bewässerung eine nationale Sache des amerikanischen Volks geworden war, wurde von ihr auch alles erwartet. Kapitalien wurden zur Verfügung gestellt für die Ausführung von tollen, sowohl vom Ingenieurstandpunkt wie auch in kommerzieller Hinsicht höchst unpraktischen Anlagen, durch Private ohne alle technischen Kenntnisse unternommen und Tausende ruinierend. Auf die sanguinischen Hoffnungen der Jahre 1890—1893 folgte bald die Reaktion und damit der Krach im Jahre 1893. Da aber der Kern der Sache gut war, und der kleine Landbau durch Kooperation die Praxis der Bewässerung gelernt hatte, folgte auf den Stillstand der privaten Bewässerungstätigkeit im Westen Nordamerikas bald schon die Wiederbelebung derselben und damit ein allgemeines Steigen der Land- und Wasserpreise. Zugleich damit wurden die Einzelstaaten und die Regierung, die sich im Gegensatz zu anderen Ländern bis dahin nicht um Bewässerungswerke bekümmert hatten, von der öffentlichen Meinung dringend zur Mithülfe angerufen. Dieser nationale Drang erhielt seine Verwirklichung mit der im Jahre 1902 zu Stande gekommenen „National Reclamation Act"



durch Bewilligung von Beihülfen und Inangriffnahme von Bewässerungswerken auf den ausgedehnten Reichsterritorien des Westens.

Die trockne Region, in der Bewässerung zur Sicherung der Ernte ein Lebensbedürfnis ist und der Regenfall jährlich unter 0,50 m bleibt, umfafst die westliche Hälfte Nordamerikas von dem Tal des Mississippi bis zur Küste des Grofsen Ozeans mit Ausnahme eines schmalen Streifens an der Küste nördlich der Bai von Monterey. Der Regenfall geht in einigen Teilen bis auf Null herab, während von Zeit zu Zeit das Land mehr als hinreichend durch Wolkenbrüche befeuchtet wird. Bis noch vor kurzer Zeit wurde diese Landstrecke, die $^2/_3$ der Oberfläche der Vereinigten Staaten umfafst, für regelmäfsige Kultur als unbrauchbar betrachtet, welche Ansicht nach ausschliefslicher Einführung von Bewässerungswerken jedoch in das Gegenteil umgeschlagen ist.

Das im Besitz der Regierung (National Gouvernment) befindliche, nicht in Kultur gebrachte trockne öffentliche Land (vacant public lands) umfafst eine Oberfläche von $^1/_6$ des ganzen Gebietes der Vereinigten Staaten ohne Alasca und die auswärtigen Besitzungen. Eine der ökonomischen Fragen für Amerika ist die Nutzbarmachung dieses riesenhaften Areals, das gröfstenteils einen guten Baugrund hat. Ein Teil desselben ist bereits in Händen von Spekulanten und Grofsgrundbesitzern; breite Landstreifen, hauptsächlich von Osten nach Westen laufend, gehören den transkontinentalen Eisenbahngesellschaften; vereinzelte Landstrecken sind als Indianerreservationen erklärt.

Bewässerung, wenn auch in kleinem Umfange und unvollkommen, ist so alt wie die Geschichte Amerikas. Die ersten spanischen Konquistadoren fanden am Rio Grande an der gegenwärtigen Südgrenze von Texas bereits landbauende Indianer vor, die ihre Felder bewässerten. Die Franziskaner legten in der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts in Texas verschiedene Bewässerungswerke an, die zum Teil noch in Betrieb sind. Auch in Kalifornien waren die Franziskaner Lehrmeister, indem sie im 17. und 18. Jahrhundert Landstrecken bewässerten. In Südcolorado, Nord-Arizona, Neu Mexiko findet man Ueberreste von Werken, deren Alter sich nicht mehr feststellen läfst.

Inzwischen hat diese alte Bewässerung nur noch einen historischen Wert. Die moderne Bewässerung beginnt mit der Niederlassung der Mormonen in Utah in der 2. Hälfte des verflossenen Jahrhunderts, wo sich Landbau ohne Bewässerung als unmöglich zeigte. Erst im Jahre 1870 begann man mit der Anlage von Werken für intensiven Landbau. Hohe Erwartungen knüpft man an die im Jahre 1902 errichtete Reichsbehörde (Reclamation Service), sowie an die Reichs-Bewässerungswerke auf Grund der milden Bestimmungen der National Irrigation Act.

Die ersten, im Westen angelegten Werke, als: Sperrdämme, Brücken, Aquadukte, Einlafsschleusen, Ueberlässe, meistens aus Holz hergestellt, sind äufserst mangelhaft und verdanken ihre Entstehung Empirikern. Billigkeit war bei ihrer Anlage die Hauptsache. Nunmehr ist der Zeitpunkt gekommen, wo man mit Riesenschritten zur Anlage dauerhafterer neuer Werke übergeht bezw. Holzkonstruktionen durch Eisenbeton ersetzt.

In den Vereinigten Staaten findet man alle Bewässerungssysteme der ganzen Welt. Man unterscheidet Bewässerung mit Oberflächenwasser und mit Grundwasser. Die Zuführung des Wassers zu der Hauptleitung geschieht entweder durch die Schwerkraft oder durch künstliche Hebung. Da viele Flüsse oft ganz trocken laufen, so haben Staudämme zur Bildung von Reservoirs grofse Verbreitung gefunden. Man unterscheidet 3 verschiedene Typen und zwar: Erddämme, aufgestapelte Steindämme mit Befestigung der Böschung an der Wasserseite durch Stahlplatten mit I-Eisen auf einer gemauerten Steinschicht und ganz gemauerte Steindämme. Man hat mehr als 30 verschiedene Methoden, um das Wasser aus den kleineren Kanälen auf die Felder zu bringen, und kann in der Hauptsache unterscheiden: 1. Inundationsbewässerung (die älteste); 2. Fächerbewässerung mittels kleiner Dämme; 3. Furchenbewässerung (am gebräuchlichsten); 4. Bassinbewässerung ähnlich wie 2.

Erddämme finden in Amerika noch immer die meiste Verwendung. Die folgende Tabelle enthält die Abmessungen von solchen ausgeführten Dämmen, deren Höhe 30 m überschreitet:

Name des Dammes	Belegenheit	Körper		Böschungen		Stauhöhe
		Gröfste Höhe m	Kronenbreite m	Wasserseite	Rückseite	m
San Leando	Californien	38,10	8,53	—	—	—
Tabeaud	Californien	37,30	6,10	1 : 3	1 : 2½	21,30
Druid Hill	Maryland	36,30	18,29	1 : 4	1 : 2	25,00
Dodder	Irland	35,10	6,70	1 : 3½	1 : 3	—
Titicus Dam	Newyork	33,50	9,14	1 : 2	1 : 2½	—
Mudduk Taik	Br. Indien	32,90	—	1 : 3	1 : 2½	—
Cummum Taik	Br. Indien	31,10	—	1 : 3	1 : 1	27,40
Dale Dike	England	31,10	3,65	1 : 2½	1 : 2½	—
Marengo	Algier	30,80	—	—	—	—
Torside	England	30,50	—	—	—	—
Yarrow	England	30,50	7,32	1 : 3	1 : 2	25,60

Abb. 1.

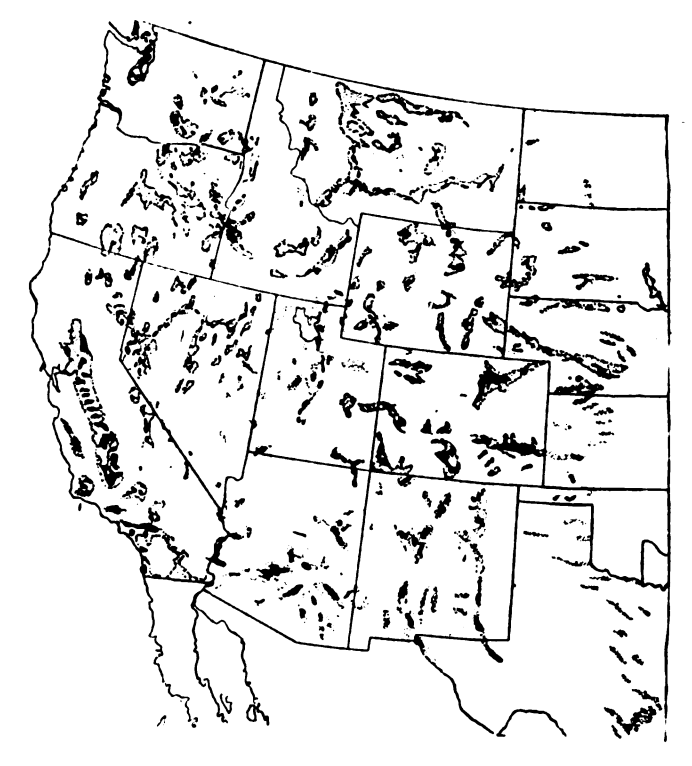


Abb. 2.

Jm ganzen 3,000000 ha

Bei sorgfältiger Ausführung werden Erddämme als nicht weniger sicher angesehen als andere Typen, vorausgesetzt, dafs durch genügende Ueberlässe und Entlastungsschleusen ein Ueberlaufen derselben vermieden wird.

Die zur Zeit bewässerten Flächen bilden nur einen kleinen Teil der Gesamtfläche der westlichen trocknen Region. Ihre geographische Verteilung zeigt Abb. 1 in Form von schwarzen Flecken. Nach dem gegenwärtigen Stand der Wissenschaft darf man nicht hoffen, mehr als die durch gestrichelte Linien angedeuteten Flächen bewässern zu können, wofür die Ursache in der begrenzten verfügbaren Wassermenge zu suchen ist. Aus Abb. 2 ist die Verteilung der, im Ganzen 3 Mill. ha umfassenden bewässerten Flächen auf die einzelnen Staaten des Westens zu ersehen.

Aus der Statistik über Bewässerung ergiebt sich, dafs in dem Zeitraum 1899—1902 die bewässerten Flächen um 600 000 ha, die Länge der Kanäle und Leitungen um 23 000 km, die Anlagekosten um 91,8 Mill. Mark, die Anzahl bewässerter Farmen um 23 000 angewachsen sind. Nachstehende Tabelle enthält einige Angaben über die Bewässerungssysteme der trockenen Region im Jahre 1902, in der 1 acre = 0,4 ha, 1 Meile = 1609 m, 1 $ = M. 4,20 ist.

Staaten und Gebiete	Anzahl der bewässerten Farmen	Bewässerte Fläche in acres	Anlagekapital im ganzen $	Anlagekapital für 1 bewässerten acre $	Länge der Hauptleitungen in engl. Meilen
Arizone	3 867	247 250	4'688 298	18,96	1 783
Californien	30 404	1'708 720	23'772 157	13,91	7 010
Colorado	19 806	1'754 761	14'769 561	8,42	10 209
Idaho	10 077	713 595	6'190 071	8,67	5 640
Montana	9 496	1'140 694	5'576 975	4,89	8 765
Nevada	2 260	570 001	1'706 212	2,99	3 054
Neu-Mexico	9 285	254 945	4'301 915	16,37	2 846
Oregon	5 133	439 981	2'089 609	4,75	3 653
Utah	21 684	713 621	7'303 607	10,23	3 891
Washington	4 585	154 962	2'330 758	15,04	1 095
Wyoming	5 559	773 111	4'701 049	6,08	6 297
Im ganzen	122 156	8'471 641	77'430 212	9,14	54 243

Für die gesamten Vereinigten Staaten stellte sich im Jahre 1902 die Anzahl der bewässerten Farmen auf 134 036, die bewässerte Fläche auf 9'487 077 acres, das Anlagekapital im ganzen auf $ 93'320 452 oder für einen bewässerten acre auf $ 9,84 und die Länge der Hauptleitungen auf 59 243 engl. Meilen d. i. mehr als zweimal Erdumfang.

Die vielfachen Erfahrungen haben ergeben, dafs praktisch bezüglich des Wachstums kein Unterschied zwischen Regen und fliefsendem Wasser besteht. Die Hauptsache bleibt immer, dafs ein gutes Bewässerungssystem Wasser in der erforderlichen Menge zu der Zeit liefert, wenn es gebraucht wird. Nur törichtem Mifsbrauch von Wasser sind die Nachteile, die gegen Bewässerung angeführt werden, ausschliefslich zuzuschreiben.

Zu den Hauptarbeiten der neu errichteten Bewässerungsbehörde gehören hydrologische Untersuchungen bezüglich Regenfall, Verdunstung, Grundwasser, Flufsprofile, Wassermengen, Schlamm- und Sandgehalt, Abwässerung, Wasserbeschaffenheit, deren Ergebnisse fortlaufend veröffentlicht werden. Infolge der Reclamation Act sind in allen Staaten und Gebieten des trocknen Westens die Aufnahmen für Bewässerungswerke in vollem Gange, und fast in jedem Staate bereits Entwürfe im Entstehen begriffen, worüber ebenfalls alles veröffentlicht wird. Auf diese Weise bereitet man die öffentliche Meinung vor und entlockt eine nützliche Kritik, die nur zur Verbesserung der Entwürfe dienen kann.

Weil der Wasserzuflufs in vielen Landstrecken höchst unregelmäfsig und der Regen sehr ungleich über den Westen verteilt ist, können kleine Reservoirs nicht genügen. Man ist daher gezwungen, sehr grofse Reservoirs in den höher belegenen, stets Wasser führenden Strecken der Flüsse anzulegen, über deren Umfang 2 Beispiele am besten ein Bild verschaffen können. So erhält der Staudamm des 330 Mill. cbm fassenden Mac Dowell-Reservoirs in Arizona eine Höhe von 64 m über dem Felsboden und nur die Wasserseite des aus aufgestapelten Steinen bestehenden Dammkörpers eine Befestigung durch Stahlplatten mit I-Eisen auf einer in Cementmörtel verlegten Steinschicht. Der ebenfalls in Arizona belegene gemauerte Salt-River Staudamm (s. Abb. 3 und 4), dessen Höhe über der Fundamentsohle 66 bis 75 m beträgt, bildet ein Reservoir von 1000 Mill. cbm Inhalt mit 58 m gröfster Stauhöhe. Die Kosten betragen 8,5 Mill. Mark. Abb. 3 zeigt die Lage desselben mit Angabe der Brücken, Ueberlässe und Türme 1° und 2°, die die Schützen für den Abschlufs der oberen Mündung der Einlafstunnel enthalten; Abb. 4 stellt eine Ansicht dar. Eine Kraftzentrale soll während des Baues Dienste leisten. Im Vergleich dazu sei angeführt, dafs die bisher gröfste Talsperre in Europa, nämlich die Urftalsperre unterhalb Gemünd in der Eifel ein Reservoir von 45,5 Mill. cbm bildet bei einer Stauhöhe von 52,5 m und einer gröfsten Dammhöhe von 58 m über der Fundamentsohle.

Wichtiger noch als die technische und die ökonomische ist die legislative Seite der Bewässerungsfrage. Es ist dringend notwendig, in die sehr verschiedenen Wassergesetze der Einzelstaaten Einheitlichkeit zu bringen. Bewässerungssysteme können sich nicht an die Breiten- und Längengrade kehren, die die Grenzen der Staaten bilden. Nach der in Amerika allgemein eingeführten einfachen Begrenzungsmethode sind die Grundstücke überall gleich grofs. Die s. g. „townships" sind Quadrate von 6 engl. Meilen Seite, die wieder in 36 Sektionen geteilt sind. Jede Sektion, somit = 1 Quadratmeile = 640 acres, ist in 4 Viertelsektionen = 160 acres oder in 16 Viertelsektionen = 40 acres = 16 ha geteilt. Letztere Unterteilungen, die gewöhnlichen Einheiten bei Grundverkäufen im Westen, laufen parallel mit den Längen- und Breitengraden und tragen weder der horizontalen noch der vertikalen Form Rechnung, sind also in mancher Hinsicht unpraktisch. In jedem Staate gilt ein anderes Wasserrecht, sodafs die Staaten nunmehr ihre Gesetze mit denen der Regierung in Uebereinstimmung bringen müssen.

Nach „de Ingenieur" No. 15, 1905.

Abb. 3.

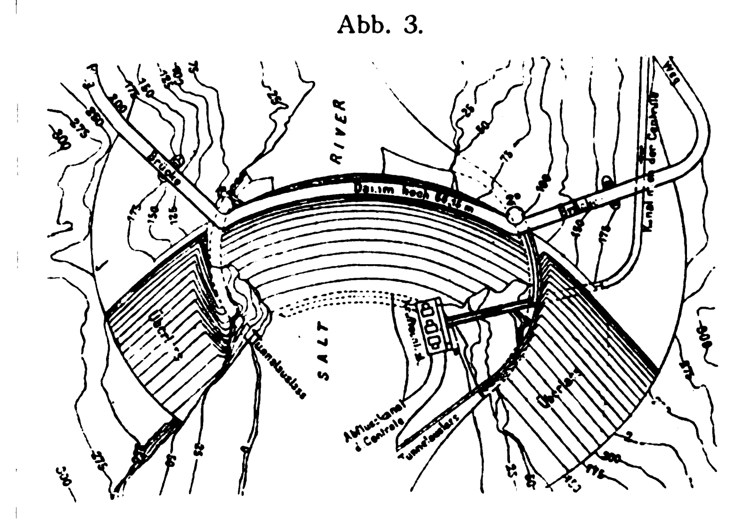
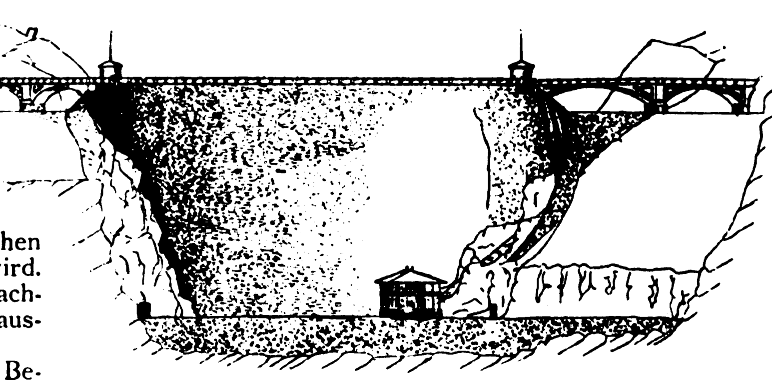


Abb. 4.



1 : 2000.

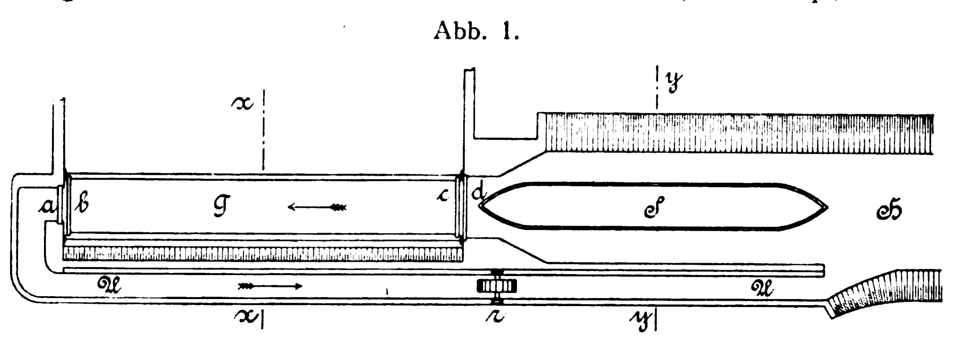
Ueber Schleusentreppen und Schiffshebewerke*)

Von Fr. Jebens, Ingenieur in Ratzeburg

(Mit 9 Abbildungen)

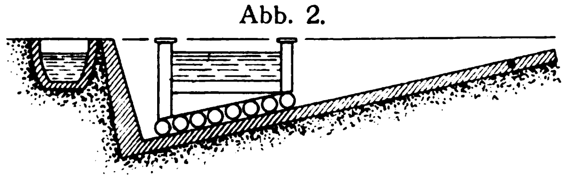
Grofse Gefälle in Schiffahrts-Kanälen lassen sich überwinden durch Schleusentreppen oder durch mechanische Schiffshebewerke. Letztere befördern die Schiffe in kürzerer Zeit. Es sei zum Beispiel ein grofses Gefälle in einem Kanal. Man könnte dort entweder eine Treppe von zehn Schleusen oder ein einziges Schiffshebewerk anlegen. Die Zeit, welche zum Passieren einer Schleuse gebraucht wird, sei = 20 Minuten, der Aufenthalt, welcher für ein Schiff entsteht, wenn es durch das Hebewerk geht, = 25 Minuten. Wenn der Kanal nun mit Schleusen gebaut wird, dann hat der Schiffer an den Gefällen 10 . 20 = 200 Minuten Aufenthalt. Wäre aber ein Hebewerk vorhanden, so hätte er nur = 25 Minuten Aufenthalt. Die Zeitersparnis beträgt also 175 Minuten.

Abb. 1.



Es ist aber nicht allein erwünscht, dafs die Schiffer kurzen Aufenthalt an den Gefällen haben. Für einen Kanal mit grofsem Verkehr ist notwendig, dafs er von vielen Schiffen befahren werden kann; der Kanal mufs leistungsfähig sein. Die Einrichtungen an den Gefällwechseln müssen von solcher Art sein, dafs starker Verkehr möglich ist. Wenn der Transport eines Schiffes mittels eines Hebewerkes 25 Minuten währt, so lassen sich in 10 Stunden $\frac{600}{25} = 24$ Schiffe befördern. Durch eine Schleuse können in derselben Zeit aber $\frac{600}{20} = 30$ Schiffe passieren, vorausgesetzt, dafs der Aufenthalt daselbst nur 20 Minuten währt. Ein Kanal, der eine Schleuse hat, ist also leistungsfähiger. — Wenn aber nicht eine Schleuse, sondern eine Reihe, nämlich

Abb. 2.



Schnitt x—x.

eine Treppe vorhanden ist, dann müfsten die Schiffe immer zu gleicher Zeit an den Schleusen ankommen und fortgehen, damit alle 20 Minuten ein Schiff befördert wird. Da solcher regelmäfsiger Verkehr schwer durchzuführen ist, so wird die Leistungsfähigkeit des Schleusenkanales wieder vermindert.

Auf dem internationalen Schiffahrts-Kongrefs, der im Jahre 1902 in Düsseldorf abgehalten wurde, ist behauptet worden, dafs durch ein Hebewerk die Leistungsfähigkeit eines Kanales herabgesetzt werde. Durch eine Schleuse werde ein Schiff in kürzerer Zeit transportiert, die Dauer der Ein- und Ausfahrt sei kürzer, nämlich deshalb, weil der Querschnitt der Wassermasse, die beim Ein- und Ausfahren des Schiffes unter demselben zurückströmt viel gröfser in der Schleuse ist als im Trog des Hebewerkes.**) — Im Folgenden soll jedoch bewiesen werden, dafs die Leistungsfähigkeit von Hebewerken (schiefen Ebenen) selbst bei grofsem Hub wahrscheinlich ebensogrofs als die einfacher Schleusen gemacht werden kann.

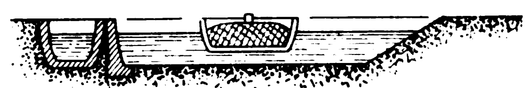
Wir nehmen eine Ebene mit Querneigung an, die ein Gefälle von 100 m überwindet und eine Neigung von 1 : 5 hat.***) Der Trog sei ausbalanciert durch Gegengewichte; letztere sowie der Trog mögen auf Rädern laufen.

Die Operationen, die ausgeführt werden, um ein Schiff aus der einen Haltung in die andere zu bringen, sind: Einfahrt in den Trog, Senken der Hubtore und Aufhebung des wasserdichten Anschlusses zwischen Trog und Haupt, Fahrt des Troges (zu Tal oder zu Berg), Herstellung des wasserdichten Anschlusses am anderen Haupt und Heben der Tore daselbst, Ausfahrt des Schiffes. — Am meisten Zeit erfordert die Ein- und Ausfahrt des Schiffes, sowie die Fahrt des Troges. Zur Dichtung des Spaltes und zum Senken (bezw. Heben) der Tore ist nur etwa eine Minute nötig.

Um die Ein- (bezw. Ausfahrt) zu beschleunigen, legen wir am Ober- und Unterhaupt Umläufe an, in denen durch ein Wasserrad Strom erzeugt wird. Die Abb. 1—4 zeigen ein Unterhaupt mit solchen Anlagen.

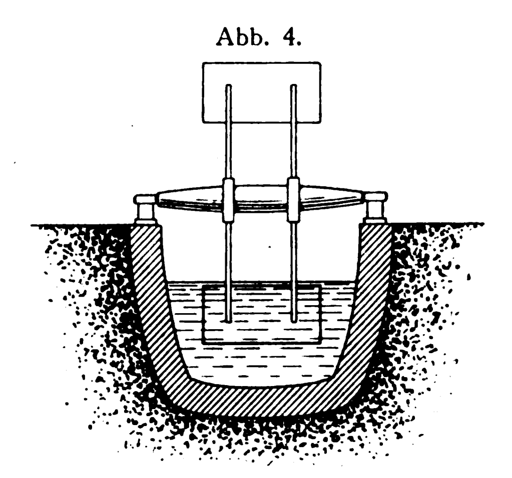
In Abb. 1 bezeichnet *T* den Trog, *H* die Haltung und *U* den Umlauf. Bei *a*, *b*, *c* und *d* sind Hubtore und befinden sich auch Vorrichtungen, um wasserdichten Anschlufs herzustellen. Bei *r* liegt ein Wasserrad, das durch einen Motor gedreht wird, nach der einen oder

Abb. 3.



Schnitt y—y.

Abb. 4.



anderen Richtung, je nachdem das Schiff ein- oder ausfährt. Der Motor ist in den Abbildungen nicht mit angegeben; Abb. 4 stellt einen Querschnitt vom Umlauf mit dem Wasserrad in gröfserem Mafsstabe dar. —

*) Obiger Aufsatz wurde der Red. d. Zeitschr. schon im Juni v. J. eingeliefert, konnte aber wegen Mangel an Platz erst jetzt zur Veröffentlichung gelangen.

**) Siehe das Buch: IX. Internationaler Schiffahrts-Kongrefs Düsseldorf 1902. Gesamtbericht. Seite 191 – 228.

***) In dem Buch von Professor Riedler: „Neuere Schiffshebewerke unter besonderer Berücksichtigung der Entwürfe für den Donau-Moldau-Elbe-Kanal" ist eine quergeneigte Ebene für 100 m Hub und mit einer Neigung von $^1/_5$ beschrieben.

Wenn nun ein Schiff *S* einfahren soll, so werden zuerst die Spalte gedichtet und die Tore gehoben. Der Motor wird dann in Gang gesetzt und das Schiff mittels Spill in den Trog gezogen. — Der wasserhaltende Querschnitt des Umlaufs sei ein Drittel von dem des Troges, und die Geschwindigkeit des Wassers im Umlauf = 2 m; dann ist die des Trogwassers = $^2/_3$ m. Das einfahrende Schiff nimmt eine noch gröfsere Geschwindigkeit an, da es durch das Spill gezogen wird. Demnach währt die Einfahrt in einen Trog von 70 m Länge ein bis zwei Minuten. Die Einfahrt in eine Schleuse von solcher Länge wird nicht weniger Zeit erfordern.

In ähnlicher Weise wie am Unterhaupt wäre der Umlauf am Oberhaupt einzurichten. Statt eines Schaufelrades könnte man eine Schraube zur Erzeugung der Strömung anlegen. — Wenn derartige Umläufe auch das Hebewerk etwas teurer machen, so werden die Kosten der ersteren doch immer nur einen kleinen Teil von den Gesamtkosten ausmachen. Bezüglich der Betriebskosten sei bemerkt, dafs das Wasserrad nur bei wirklich grofsem Verkehr in Bewegung gesetzt werden mufs; dasselbe wird die meiste Zeit stillstehen können.*)

Abb. 5.

Nachdem sich ergeben hat, dafs die Ein- und Ausfahrt bei einem Trog keineswegs länger währt als bei einer Schleuse, soll nun gezeigt werden, dafs die Fahrt des Troges von einer zur anderen Haltung nicht mehr Zeit erfordert als die Hebung bezw. Senkung eines Schiffes in einer Schleuse. Wir hatten eine Ebene angenommen von 100 m Hub und mit einer Steigung von 1:5. Die Länge des Weges, den der Trog bei einer Hebung oder Senkung zurücklegt, ist $= 100\sqrt{26} =$ (rund) 510 m.

Die Strecke, die der Trog in einer Sekunde zurücklegt, sei = 2 m. Eine solche Geschwindigkeit ist bisher für Trogschleusen nicht vorgeschlagen; bei den Entwürfen von schiefen Ebenen, die dem Unterzeichneten bekannt geworden sind, hat man die Geschwindigkeit höchstens gleich einem Meter genommen. Es sind nämlich noch keine Erfahrungen gesammelt über grofse Schleusentröge, die auf geneigten Ebenen laufen. Daher ist man vorsichtig und läfst den Trog langsam fahren, damit keine grofsen Schrägstellungen des Spiegels im Troge, Schwankungen und wogende Bewegungen des Wassers entstehen. Bisher ist aber nicht erwiesen, dafs solche Bewegungen fortbleiben bei kleiner Troggeschwindigkeit, und ebenfalls nicht, dafs dieselben zunehmen mit der Geschwindigkeit.**) Daher wollen wir letztere zu 2 m annehmen und haben dann die Dauer einer Hebung oder einer Senkung $\frac{510}{2} = 255$ Sek. $= 4^1/_4$ Minuten.

Wenn man hiermit die Zeit vergleichen will, die zum Füllen oder Leeren einer Schleuse gehört, so ist zu berücksichtigen, dafs zur Ueberwindung der hier angenommenen Höhe von 100 m, Schleusen mit grofsem Gefälle (etwa 10 m) und Sparbecken erforderlich sind, damit die Wasserverschwendung nicht gar zu grofs wird. Die Dauer der Hebung oder Senkung eines Schiffes in einer derartigen Schleuse wird mehr Zeit als $4^1/_4$ Minuten erfordern, also länger währen als bei einem Hebewerke.

Es ergibt sich also, dafs die Förderung eines Schiffes auf einer Querebene nicht mehr Zeit erfordert, als die durch eine Schleuse. Demnach wird die Leistungsfähigkeit eines Kanales nicht dadurch herabgesetzt, dafs sich solche Ebene in demselben befindet.

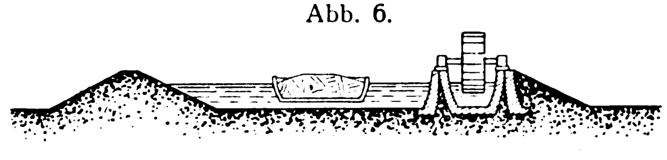
*) Näheres über die Kosten befindet sich am Schlufs dieses Aufsatzes.

**) Eine Einrichtung, durch die vielleicht die Schwingungen des Wassers in bewegten Schleusentrögen vermindert werden können, ist im Jahre 1905 angegeben in den Annalen Bd. 56 auf S. 110 u. 111.

Die Bewegung eines Troges mit 2 m Geschwindigkeit erfordert natürlich mehr Arbeit als bei langsamerer Bewegung. Daher möge der Verbrauch an Betriebswasser und Motor-Arbeit berechnet werden. Die Länge des Troges sei = 70 m; die Breite = 8,8 m; die Tiefe des Trogwassers (im Mittel) = 2,4 m. Das Gewicht des letzteren ist = 70 . 8,8 . 2,4 = (rund) 1478 t; das des leeren Troges sei = 822 t. Der gefüllte ist dann 2300 t schwer und ebenso schwer sind die Gegengewichte. Man hat alle auf den Ebenen laufenden Massen zu 4600 t.

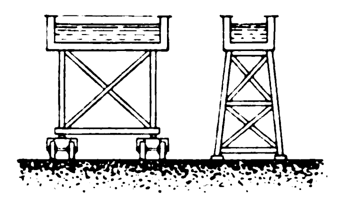
Die Widerstände eines auf horizontaler, grader Bahn langsam fahrenden Eisenbahnwagens sind bekanntlich = $^1/_{300}$ der Last. Sie bestehen aus der Zapfenreibung und dem Wälzungswiderstand der Räder. Letzterer wird bei einem Trog etwas geringer sein als bei Eisenbahnwagen, nämlich deshalb, weil die Räder eines Troges gröfser sein werden als die von Bahnwagen. Die Zapfenreibung dürfte dagegen gröfser sein beim Trog, weil die grofse Last starke Zapfen erfordert. Wenn wir nun den gesamten Widerstand gleich $^1/_{300}$ der Last annehmen, so dürfte das ungefähr zutreffen. Wir haben dann für den Trog und seine Gegengewichte die Widerstände $= \frac{4600}{300} =$ (rund) 15,3 t. Diese mögen bei der Talfahrt durch eine Mehr-, bei der Bergfahrt durch Minderlast überwunden werden. Die Gröfse dieser Last ist mit Rücksicht auf

Abb. 6.



Schnitt U–U.

Abb. 7.



Schnitt V–V.

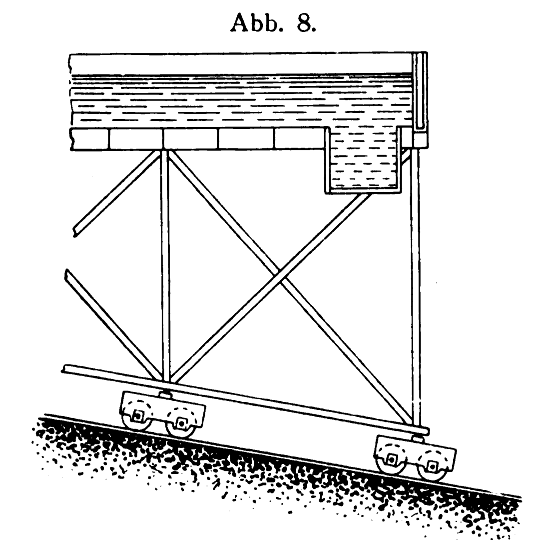
die Neigung der Bahn von 1 : 5 = 15,3 . 5 = $76^1/_2$ t. Der Trog wird also beim Niedergang um dieses Gewicht schwerer als die Gegengewichte, beim Aufgang um ebensoviel leichter sein müssen. Eine Wasserschicht im Troge, die 12 cm Höhe hat, ist ungefähr $76^1/_2$ t schwer. — Oben wurde nun die mittlere Wassertiefe des Troges zu 2,4 m angegeben; wenn diese Tiefe vorhanden ist, befindet sich der Trog mit den Gewichten im Gleichgewicht. Demnach wird die Tiefe bei der Talfahrt = 2,52, bei der Bergfahrt = 2,28 m sein müssen, damit die Widerstände überwunden werden. Der Trog bekommt 153 t Wasser, wenn er an der oberen Haltung steht, und gibt dieselben ab an die untere, wenn die Talfahrt vollendet ist.

Aufser den Widerständen des Troges und der Gewichte ist noch die Zapfenreibung von den Seil-

Umführungsrollen und den Tragrollen zu überwinden. Auch die Seilbiegung bringt Widerstände. Die Summe derselben kann = 10 t angenommen werden. Diese hat der Motor zu bewältigen, der in bekannter Weise Zahnräder antreibt, die in die auf der Ebene liegende Zahnstange eingreifen. Da die sekundliche Troggeschwindigkeit = 2 m gesetzt wurde, so ergibt sich die Motorstärke $= \frac{10 \cdot 1000 \cdot 2}{75} = 267$ Pferdekräften. —

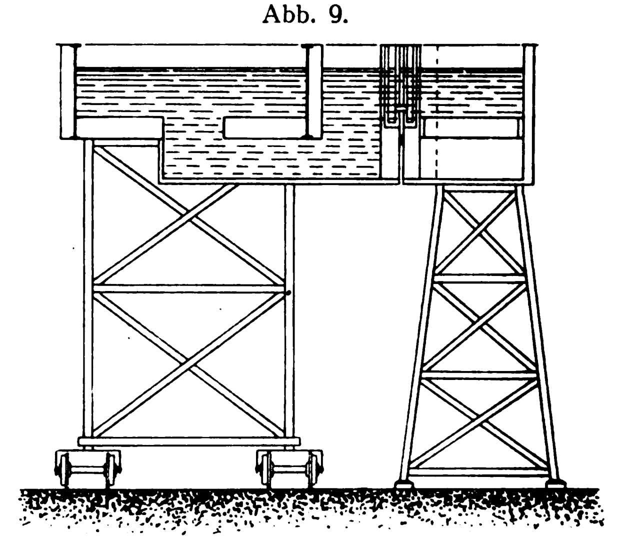
Auch bei der schiefen Ebene mit Längsneigung lassen sich Umläufe anbringen, in denen Strömung des Wassers erzeugt wird. Ein Oberhaupt mit derartigen Einrichtungen ist in den Abb. 5—9 dargestellt. Der Umlauf befindet sich zum Teil auf einer Brücke und mündet an der einen Seite des Troges, welcher am Anschlufs einen Ansatz hat. Letzterer sowie der Umlauf haben Hubtore, und natürlich ist auch eine Einrichtung zur Spaltdichtung vorhanden. Aus den Abb. 8 und 9, die in gröfserem Mafsstab gezeichnet sind, geht hervor, dafs der Trogboden durchbrochen ist, so dafs das Wasser bei geöffneten Toren vom Trog nach dem Umlauf (und umgekehrt) zirkulieren kann, indem es unter der Trogwand durchfliefst. — Am Unterhaupt der längsgeneigten Ebene kann man auch einen Umlauf mit Stromerzeugungs-Rädern anlegen; ein Aquadukt ist dort aber nicht nötig.

Abb. 8.



Schnitt W—W.

Abb. 9.



Schnitt Z—Z.

Das durch die Längsebene zu überwindende Gefälle sei (wie bei der oben angenommenen Querebene) = 100 m. Auch die Neigung der Ebene sei = 1 : 5. Bei diesem starken Gefälle bekommt zwar die Trockenkammer am Unterhaupt eine grofse Tiefe, und die Anlagekosten derselben werden erheblich. Die Ebene selbst wird aber bedeutend billiger als eine Querebene von gleicher Länge. Durch Erprobungen müfste erst festgestellt werden, wie grofs die Geschwindigkeit des Troges genommen werden kann.*) Gelingt es, sie gleich 2 m zu machen, so hat man die Dauer einer Fahrt = 4¹/₄ Minuten.

Es bedarf wohl kaum der Erwähnung, dafs auch bei den Hebewerken mit lotrechtem Hub Umläufe mit Stromerzeugung angelegt werden und von Nutzen sein können, um starken Verkehr zu bewältigen. Der von der unteren Haltung abzweigende Umlauf erfordert keine grofsen Anlagen, dagegen ist für den oberen Umlauf ein Aquadukt nötig.

*) Siehe den Aufsatz: „Ueber Schiffs-Förderung auf schiefen Ebenen mit Längsneigung", der in dieser Zeitschrift im vergangenen Jahre, Band 56 auf Seite 110 und 11, erschienen ist.

Ueber die Kosten von Hebewerken mit Umläufen sei noch Folgendes bemerkt. Durch letztere werden die Anlagekosten zwar vergröfsert; es ergeben sich aber auch grofse Ersparnisse. Bei einem Trog, der keine Umläufe hat, strömt das bei der Fahrt des Schiffes zurückfliefsende Wasser zwischen dem Trogboden und dem Schiff sowie seitwärts von letzterem. Je weniger Raum das Wasser hat, desto geringer ist die Geschwindigkeit des Schiffes. Der wasserhaltende Querschnitt des Troges mufs daher eine gewisse Gröfse haben, da sonst die Fahrt schwer beladener Schiffe zu lange währen würde. Ganz anders ist es bei einem Trog mit Umläufen, denn das Wasser fliefst nicht allein im Trog zurück, sondern auch durch den Umlauf. Es folgt, dafs man den wasserhaltenden Querschnitt vom Trog etwas geringer annehmen kann, wenn Umläufe vorhanden sind; die Wassermenge wird also kleiner sein dürfen. Nehmen wir an, dafs dieselbe um ¹/₁₀ geringer ist als beim Trog ohne Umläufe, dann ergibt sich für eine schiefe Ebene (sei sie längs- oder quergeneigt), dafs zum Trog weniger Eisen nötig ist, die Gegengewichte kleiner sind, die Seile etwas weniger Kraft auszuhalten haben und die Zahnstange nicht ganz so stark zu sein braucht. Ferner ergibt sich für ein Hebewerk auf Schwimmern, dafs der Trog etwas weniger Eisen braucht und das Volumen der Schwimmer etwas kleiner sein darf. Die Ersparnisse bei Hebewerken mit Umläufen sind daher bedeutend, und vielleicht wiegen sie die Mehrkosten, die letztere machen, auf. — Aehnliches gilt von den Betriebskosten. Ist kein Umlauf vorhanden, so ist gröfsere Arbeit am Spill nötig. Wenn aber Umläufe da sind, so ist das Schiff leichter zu ziehen und die Arbeit verteilt sich auf die Bewegung des Spills und die des Wasserrades. —

Umläufe mit Stromerzeugung dürften vorteilhaft sein bei Hebewerken, die in Kanälen liegen, auf denen lebhafter Verkehr ist. Immerhin wird der Betrieb umständlicher durch derartige Umläufe. Sie sind fortzulassen bei Kanälen mit weniger regem Verkehr.

Der Verkehr auf den englischen Eisenbahnen im Jahre 1904

von Bruno Simmersbach, Hütteningenieur

Vor einiger Zeit ist vom englischen Ministerium ein vorläufiger Bericht über den Verkehr auf den englischen Eisenbahnen herausgegeben, der zwar nicht absolut genaue Zahlen für das Jahr 1904 erbringt, immerhin aber erfahrungsgemäfs solche Annäherungswerte gibt, dafs dieselben von den späterhin ermittelten endgültigen Angaben nur ganz unwesentlich abweichen.

Der Bericht zeigt zunächst, dafs nunmehr schon für das vierte Jahr die zurückgelegte Meilenzahl im Güter- und Rohstoffverkehr eine regelmäfsige Abnahme



aufweist, während gleichzeitig die Personenmeilenzahl eine erfreuliche Aufwärtsbewegung ausführt. Immerhin war der Rückgang in der Gütermeilenzahl letztes Jahr geringer als vorher, während die Personenmeilenzahl sich um weit mehr erhöht hat, als jemals in einem Jahre zuvor. In beiden Fällen aber, sowohl beim Güter- wie auch Personenverkehr zeigen die Einnahmen des Jahres 1904 eine Erhöhung gegenüber dem Vorjahre. Die entsprechenden Ziffern sind für die ersten fünf Jahre dieses Jahrhunderts in folgenden Tabellen vergleichend zusammengestellt:

Jahr	Personenverkehrs-einnahmen £	Personenverkehrs meilenzahl
1904	48 380 000	239 958 000
1903	47 969 000	232 389 000
1902	47 393 000	228 267 000
1901	46 630 000	224 052 000
1900	45 384 000	220 017 000

Jahr	Einnahmen aus dem Güter- und Rohstoff-versand £	Gesamtmeilenzahl im Güter- und Rohstoff-versand
1904	55 396 000	155 216 000
1903	55 111 000	159 743 000
1902	54 668 000	169 706 000
1901	52 965 000	173 062 000
1900	53 470 000	180 049 000

Die Personenbeförderung erbrachte also innerhalb der hier angezogenen fünf Berichtsjahre eine Erhöhung der Einnahmen um 3 Millionen Pfund Sterling und um mehr als 20 Millionen Personenverkehrsmeilen. Die Einnahmen aus dem Güter- und Rohstoffversand zeigen eine Zunahme um etwa 2 Millionen Pfund Sterling innerhalb der vier Jahre, dagegen eine Abnahme der Meilenzahl um 24 833 000. Die Einnahmen aus dem Personenverkehr, pro Zugmeile berechnet, stellen sich aber nur auf 4 Shilling, während die gleiche Berechnung beim Güterverkehr über 7 Shilling Einnahme pro Zugmeile ergibt. Mit anderen Worten also erzielen die Frachtzüge heute höhere Einnahmen als früher, während es bei den Personenzügen umgekehrt der Fall ist. Es wirft sich nun die wohlberechtigte Frage auf, welche von den einzelnen Eisenbahngesellschaften in den letzten vier Jahren ihre Einnahmen mehr dem Personen- oder mehr dem Güterverkehr verdanken, eine Frage, die weiter unten erörtert werden wird.

Infolge gröfserer Sorgfalt bei der Verladung der Wagen während der letzten Jahre hat man im Güter- und Rohstoffverkehr grofse Ersparnisse machen können, ohne eine Herabminderung der Dienstfertigkeit gegenüber dem Publikum herbeizuführen. Die bessere Beladung führte ein günstigeres Verhältnis zwischen der zahlenden und der toten Fracht bezw. Last herbei; man hatte schwerere Lastzüge, sparte aber Waggons und Kohle. Diese günstige Bewegung in den Beladungserscheinungen wurde wesentlich durch die Beschaffung stärkerer Lokomotiven unterstützt, sowie durch Einstellung von Waggons mit gröfserer Tragkraft überall dort, wo die besonderen Bedingungen einer Eisenbahnlinie das Abweichen von dem alten englischen 8—10 t Wagen-Normaltyp zuliefsen. Die auf diese Weise erzielten Ersparnisse, welche sich in Zukunft noch weiter anhäufen dürften, berechtigen die englischen Eisenbahnfachleute zu noch gröfseren, besseren Aussichten, ökonomische Vorteile erreichen zu können. Die bisher erzielten Resultate wurden trotz der fundamentalen Schwierigkeiten der kleinen Ladungen und der kurzen Entfernungen erlangt. Nicht aber darf man von diesem Gesichtspunkte aus die besonders für England schwierige Frage des Personenverkehrs betrachten, ja vielmehr dürfte eine Einschränkung der stets zunehmenden Personenmeilenzahl, ohne irgend welchen öffentlichen Nachteil zu ergeben, völlig im Interesse der Bahnen liegen. Zu häufig trifft die übertriebene Fürsorge auf solchen Bahnlinien, die als Endpunkte Edinburgh, Glasgow, Liverpool, Manchester, Birmingham u. a. Grofsstädte besitzen, mit einer direkten Vernachlässigung der allervernunftgemäfsesten öffentlichen Ansprüche bei anderen weniger wichtigen Linien zusammen. Man mag daher sehr wohl den Ausführungen des amtlichen Berichtes seine Zustimmung geben, dafs eine Reduktion der Personenmeilenziffern besonders auf den nördlichen Bahnlinien vollständig im allgemeinen Interesse des sonst noch in England auf anderen Bahnlinien reisenden Publikums liege.

Betrachtet man die Ergebnisse der einzelnen Eisenbahngesellschaften in den letzten 4 Jahren, so findet man, dafs fast allgemein eine Erhöhung der Einnahmen aus dem Güterverkehr bei gleichzeitiger Abnahme der Gütermeilenzahl zu verzeichnen ist. Die folgenden Zusammenstellungen bringen hierüber die erforderlichen Unterlagen:

Einnahmen aus dem Güter- und Rohstoffverkehr 1900 und 1904.

Eisenbahn-gesellschaften	Einnahme 1904 £	Einnahme 1900 £	Zunahme £
Great Central . .	2 240 000	2 069 000	171 000
Great Eastern . .	2 336 000	2 189 000	147 000
Great Northern .	2 798 000	2 790 000	8 000
Great Western .	6 208 000	5 737 000	471 000
Lancashire and Yorkshire . .	3 043 000	2 993 000	50 000
London and Northwestern .	8 015 000	7 632 000	383 000
London and Southwestern .	1 461 000	1 357 000	104 000
London, Brighton and South Coast	853 000	785 000	68 000
Midland	7 542 000	7 541 000	1 000
North Eastern . .	5 953 000	6 057 000	— 104 000
South Eastern and Chatham . . .	1 101 000	1 082 000	19 000

Gesellschaften	Meilenzahl im Güter- und Rohstoffverkehr 1904	1900	Abnahme
Great Central . .	9 240 000	10 442 000	1 202 000
Great Eastern. .	8 184 000	9 107 000	923 000
Great Northern .	10 064 000	12 764 000	2 700 000
Great Western .	20 191 000	23 135 000	2 944 000
Lancashire and Yorkshire . .	5 199 000	6 548 000	1 349 000
London and Northwestern .	17 887 000	22 599 000	4 712 000
London and Southwestern .	4 464 000	4 787 000	323 000
London, Brighton and South Coast	2 029 000	2 009 000	+ 20 000
Midland	24 701 000	28 567 000	3 866 000
North Eastern .	12 216 000	17 589 000	5 373 000
South Eastern and Chatham . . .	3 276 000	3 446 000	170 000

Wie aus diesen beiden Zusammenstellungen hervorgeht, hat nur die Nordostbahn eine Abnahme ihrer Einkünfte aus dem Güterverkehr zu verzeichnen und man mufs gerechtermafsen erstaunen, dafs gerade diese wichtige Bahnlinie innerhalb der vier Jahre die gröfste Meilenzahlabnahme aufweist, nämlich über 5¼ Millionen Gütermeilen seit 1900. Die Great Western Eisenbahn erzielte eine Erhöhung ihrer Einnahmen um 471 000 £, was jedoch nicht verhinderte, dafs der Güterverkehr auf dieser Bahn einen Rückgang um fast 3 Millionen Meilen erlitt. Ebenso überrascht der Rückgang um 4¾ Millionen Gütermeilen bei der Nordwestbahn, bei gleichzeitiger Erhöhung der Güterverkehrseinnahmen um 383 000 £. Ferner erscheint beachtenswert, dafs die Nordostbahn ∾ 6 Millionen Pfund Sterling Ein-

nahmen bei 12 216 000 Gütermeilen erzielte, während die Midland doppelt so viel beförderte und trotzdem nur 7½ Millionen Pfund Sterling Einnahmen daraus erhielt. Vom Standpunkt der Einnahmen pro Gütermeile betrachtet, ist besonders die Lancashire and Yorkshire Bahn zu erwähnen.

Die folgende Tabelle stellt die Einnahmen der einzelnen Eisenbahngesellschaften aus der Personenbeförderung dar; daran anschliefsend bringt eine zweite Tabelle die Zahl der zurückgelegten Personenmeilen, alles für die zwei Vergleichsjahre 1900 und 1904.

Gesellschaften	Einnahmen aus dem Personenverkehr 1904 £	1900 £	Zunahme £
Great Central	1 031 000	854 000	177 000
Great Eastern	3 136 000	2 960 000	176 000
Great Northern	2 160 000	2 102 000	58 000
Great Western	5 793 000	5 208 000	585 000
Lancashire and Yorkshire	2 300 000	2 299 000	1 000
London and Northwestern	6 169 000	5 993 000	176 000
London and Southwestern	3 210 000	3 039 000	171 000
London, Brighton and South Coast	2 398 000	2 257 000	141 000
Midland	3 795 000	3 464 000	331 000
North Eastern	3 033 000	2 885 000	148 000
South Eastern and Chatham	3 330 000	3 154 000	176 000

Gesellschaften	Zurückgelegte Meilenzahl im Personenverkehr 1904	1900	Zunahme
Great Central	10 460 000	8 255 000	2 205 000
Great Eastern	13 602 000	13 825 000	— 223 000
Great Northern	12 861 000	12 484 000	377 000
Great Western	26 556 000	23 279 000	3 377 000
Lancashire and Yorkshire	12 164 000	12 322 000	— 158 000
London and Northwestern	27 642 000	26 624 000	1 018 000
London and Southwestern	14 088 000	12 773 000	1 315 000
London, Brighton and South Coast	8 969 000	8 722 000	247 000
Midland	22 620 000	19 343 000	3 277 000
North Eastern	15 396 000	15 065 000	331 000
South Eastern and Chatham	12 151 000	11 400 000	751 000

Die gröfste Zunahme der Meilenzahl im Personenverkehr der Jahre 1900/1904 weisen die folgenden Gesellschaften auf: Great Central, Great Western, London and South-Western und Midland. Einen Rückgang in der Personenmeilenziffer haben nur die Great Eastern und die Lancashire and Yorkshire Eisenbahngesellschaften erlitten, wobei die Great Eastern dennoch ein erhebliches Plus aus den betreffenden Einnahmen zu erzielen wufste. Die Einnahmen der South Eastern und Chatham Bahnen übertreffen mit ihrer Zunahme um 176 000 £ und der Meilenzahl um 751 000 alle für diese vereinigten Bahngesellschaften jemals gehegten Erwartungen.

Es mag noch bemerkt werden, dafs auf Nebenbahnen sich Motorwagenbetrieb beim Publikum sehr beliebt erwiesen hat; auch sind für die Bahngesellschaften die Kosten, ohne eine Beeinträchtigung des reisenden Publikums herbeizuführen, beträchtlich niedriger. Die Zugförderkosten betragen pro Meile etwa drei mal soviel bei einem voll ausgerüsteten Personenzug, als wie bei dem neueren Motorenbetrieb. Auf diese Weise wurden z. B. auf der Midland Bahn 20060 Personenmotormeilen im Jahre 1904 und auf der Great Western sogar allein in der zweiten Hälfte des Jahres 1904 309000 Personenmotormeilen zurückgelegt, die in den obigen Ziffern nicht einbegriffen sind.

Verschiedenes.

Königlich Technische Hochschule zu Berlin. Dem Personal-Verzeichnis der Königlichen Technischen Hochschule zu Berlin für das Winter-Halbjahr 1905/06 entnehmen wir, dafs nach der statistischen Uebersicht für das Sommer-Halbjahr 1905 nach endgültiger Feststellung 2615 Studierende die Technische Hochschule zu Charlottenburg-Berlin besucht haben. Aufserdem sind für Hospitanten und andere Personen, welche zur Annahme von Vorlesungen berechtigt sind, noch 618 hinzuzurechnen, so dafs die Gesamtzahl der Hörer, welche für das Sommer-Halbjahr 1905 Vorlesungen angenommen haben, 3233 beträgt. Es sei hervorgehoben, dafs die Anzahl der Studierenden für Architektur 448, für Bau-Ingenieurwesen 562, für Maschinen-Ingenieurwesen (und zwar Masch.-Ingen. und Elektro-Ingen.) 1045, für Schiff- und Schiffsmaschinen-Bau 307, für Chemie und Hüttenkunde 247 und für allgemeine Wissenschaften 6 betrug.

Denkschrift über die Verbesserung der Schiffbarkeit der Bayerischen Donau und über die Durchführung der Grofsschiffahrt bis nach Ulm. — Herausgegeben vom Verein für Hebung der Flufs- und Kanalschiffahrt in Bayern. München 1905. Die im Auftrage des genannten Vereins von dem Königl. Bauamtmann Faber bearbeitete, mit Textabbildungen und Kartenbeilagen gut ausgestattete Schrift beschreibt zunächst die Entwürfe zur Regulierung der Donau selbst von Passau über Regensburg bis Kelheim für den Verkehr von Schiffen mit 600 t Tragfähigkeit und zur Herstellung eines gleich leistungsfähigen Schiffahrtskanales entlang der Donau von Kelheim bis Neu-Ulm, erläutert ferner die durch die Anlage dieses Seitenkanales entstehende Verbesserung der wasserwirtschaftlichen Verhältnisse im Donaugebiet und die Möglichkeiten der Ausnützung der Wasserkräfte. Auch die Kosten der vorangegebenen Bauausführungen sind mitgeteilt.

Weit über den Rahmen der eigentlichen Entwurfsbeschreibung hinausgehend bringt die Schrift aufserdem wertvolle allgemeine Erörterungen über die Ursachen der für die Schiffahrt ungünstigen Ausbildungen der in beweglichen Boden eingebetteten, geschiebeführenden Flüsse, im besonderen der Donau, über die Grundsätze für die Verbesserungen nach den seither gewonnenen Erfahrungen durch Festlegung des Talweges nach einer unveränderlichen Richtung und über die baulichen Mittel hierfür. Als weitere Vorarbeit für die Bauentwürfe wird die Ausführung von Versuchsbauten in der hierfür besonders geeigneten Donau, sowie die Errichtung von Flufsbau-Laboratorien empfohlen.

Würzburger Normen, Hamburger Normen 1905. Im Verlage der Gewerbe- und Architektur-Buchhandlung von Boysen und Maasch in Hamburg sind die Grundsätze für die Prüfung von Schweifs- und Flufseisen zum Bau von Dampfkesseln (Würzburger Normen) und die Grundsätze für die Berechnung der Materialdicken neuer Dampfkessel (Hamburger Normen) in der neunten umgearbeiteten Auflage erschienen. Veranlafst wurde die Aenderung der Normen durch Anträge des Verbandes deutscher Grobblechwalzwerke und den vom Verein deutscher Ingenieure geäufserten Wunsch, Uebereinstimmung zwischen den Würzburger und Hamburger Normen, sowie den Vorschriften des Germanischen Lloyd herbeizuführen. Die auf Grund dieser Anregungen gefafsten Beschlüsse der Delegierten- und Ingenieur-Versammlungen

des Internationalen Verbandes der Dampfkessel-Ueberwachungs-Vereine vom 17. und 18. Februar 1905 in Amsterdam und vom 23. Juni 1905 in Kassel, haben in der Neuauflage Berücksichtigung gefunden. Die beabsichtigte Festlegung der Normen als behördliche Vorschriften für das Deutsche Reich hat aus den Kreisen der Wissenschaft und Industrie lebhaften Widerspruch hervorgerufen, weil nicht alle Bestimmungen der Normen allseitig anerkannt werden und eine Aenderung je nach dem Stande der Wissenschaft jederzeit möglich sein mufs. Den Normen wird demnach nur andeutender Charakter zuerkannt werden können.

Drahtseilbahn zur Verbindung der Gruben in Oettingen mit dem Hüttenwerke Differdingen. Die Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hüttenaktien-Gesellschaft, Abt. Differdingen in Differdingen hat den Bau einer Drahtseilbahn zur Verbindung ihrer Gruben in Oettingen mit dem Hüttenwerk in Differdingen beschlossen und die J. Pohlig Aktien-Gesellschaft in Cöln mit der Ausführung dieser Anlage betraut. Dieselbe erhält eine Länge von etwa 13 km und wird für ein jährliches Transportquantum von 600,000 Tonnen in jeder Richtung gebaut. Die Leistung dieser Transportanlage übersteigt noch diejenige der von der J. Pohlig Aktien-Gesellschaft vor 2 Jahren für den Lothringer Hütten-Verein Aumetz-Friede in Kneuttingen Hütte gebauten Drahtseilbahn von etwa 11 km Länge, indem sie bei voller Ausnutzung eine Jahresleistung von etwa 15 Millionen Tonnenkilometer aufweisen wird. Sie wird in Bezug auf diese enorme Leistungsfähigkeit die bedeutendste Drahtseilbahnanlage der Welt.

Selbsttätige Regulatoren finden Verwendung zur Konstanthaltung der Spannung in Zentralen bei wechselnder Belastung des Netzes oder bei wechselnder Tourenzahl der Antriebsmaschine oder in Speisepunkten, die in gröfserer Entfernung von der Zentrale liegen bei veränderlicher Stromstärke, ferner auch, um die Belastung bei Antrieb durch nicht regulierbare Turbinen konstant zu halten und diese vor Durchgehen zu schützen usw. Verschiedene Konstruktionen von Nebenschlufs-Erreger- und Hauptstrom-Regulatoren bespricht das unserer heutigen Auflage beiliegende Nachrichtenblatt No. 51 der Siemens-Schuckertwerke, auf das wir an dieser Stelle besonders aufmerksam machen wollen.

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Verliehen: der Charakter als Geh. Regierungsrat dem Mitgliede des Kaiserl. Patentamtes Regierungsrat Prof. **Wehage**;

der Charakter als Geh. Baurat den Regierungsräten und Mitgliedern der Generaldirektion der Eisenbahnen in Elsafs-Lothringen **v. Bose** und **Roth** in Strafsburg sowie den Postbauräten **Schäffer** in Hannover und **Bettcher** in Strafsburg i. E.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Reichsdienste erteilt: dem Marine-Maschinenbauinspektor Marine-Oberbaurat **Weispfennig** und dem Marine-Schiffbaumeister **Neudeck.**

Militärbauverwaltung Preufsen.

Verliehen: der Charakter als Geh. Baurat den Intendantur- und Bauräten **Brook, Gabe** und **Stegmüller** von den Intendanturen des VII., XI. und IV. Armeekorps.

Preufsen.

Ernannt: zum etatmäfsigen Professor an der Techn. Hochschule in Aachen der Dozent an derselben Professor Dr. Otto **Blumenthal;**

zum Reg.- und Gewerberat der bisherige Gewerbeinspektor, Gewerberat **Simon** in Düsseldorf; demselben ist die etatmäfsige Stelle eines gewerbetechn. Rats bei der Regierung in Düsseldorf verliehen;

zu Reg.- und Bauräten die Eisenbahnbauinspektoren **Geitel** in Ratibor, **Karitzky** in Breslau, **Werthmann** in Halle a. d. S., **Loch** in Berlin, **Sommerguth** in Grunewald bei Berlin und Bruno **Kunze in** Berlin, die Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren **Berndt** in Bromberg, **Schmale** in Danzig, **v. Borries** in Halle a. d. S., **Hoogen** in Elberfeld, **Denkhaus** in Stendal, **Pustau** in Husum, **Benfer** in Siegen, **Jahn** in Gera, **Grofsjohann** in Bremen, **Mahler** in Nakel und **Biegelstein** in Stolp;

zu Eisenbahndirektoren mit dem Range der Räte vierter Klasse die Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren **Essen** in Eisenach, **Wittich** in Gotha und **Schwertner** in Posen;

zu Regierungsbaumeistern die Reg.-Bauführer Paul **Michael** aus Leipzig, Ernst **Becker** aus Hellenthal, Kreis Schleiden, Walter **Rupp** aus Sgorsellitz, Reg.-Bez. Breslau, Kurt **Wagler** aus Breslau, Julius **Walbaum** aus Elstorf, Kreis Harburg und Albert **Kott** aus Eschwege, Reg.-Bez. Kassel (Maschinenbaufach), Oskar **Marais** aus Hannover, Gustav **Kuhnke** aus Stargard i. Pomm., Karl **Kleemann** aus Ostrowo, Reg.-Bez. Posen, und Johannes **Waeser** aus Halberstadt (Eisenbahnbaufach), Walter **Schmude** aus Bromberg, Walter **Schulz** aus Stettin, Hugo **Arnous** aus Neuhausen, Kreis Wongrowitz, Otto **Wolle** aus Seidenberg, Kreis Lauban und Willy **Kühn** aus Weifsenfels (Wasser- und Strafsenbaufach), Johannes **Laufenberg** aus Münster i. W., Alfred **Boehden** aus Mariendorf, Kreis Teltow, Walter **Thomaschky** aus Danzig, Karl **Dupont** aus Stettin, Karl **Brunke** aus Hamburg, Franz **Mosterts** aus Goch, Kreis Kleve, Wilhelm **Bohnsack** aus Kreiensen in Braunschweig, Martin **Lenthe** aus Zeven in Hannover, Bruno **Seiler** aus Jakubowo, Kreis Samter, Willy **Knop** aus Körlin, Kreis Kolberg-Körlin und Karl **Bensel** aus Iserlohn (Hochbaufach).

Verliehen: der Charakter als Wirkl. Geh. Oberbaurat mit dem Range eines Rates erster Klasse dem vortragenden Rat im Ministerium der öffentl. Arbeiten Geh. Oberbaurat Arthur **Schneider** bei seinem Uebertritt in den Ruhestand;

der Charakter als Geh Regierungsrat den etatmäfsigen Professoren an der Techn. Hochschule Berlin Ernst **Reichel** und Heinrich **Ludewig;**

der Charakter als Geh. Baurat den Reg.- und Bauräten **vom Dahl** in Düsseldorf, **Adank** in Köslin, **Borchers** in Hildesheim und **Wilhelms** in Köslin, dem Eisenbahndirektor August **Sachse,** Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion 1 in Kottbus, beim Uebertritt in den Ruhestand und dem Stadtbaurat Paul **Bratring** in Charlottenburg;

der Charakter als Baurat mit dem persönl. Range der Räte vierter Klasse dem Eisenbahnbauinspektor Ernst **Möller** in Altona, den Kreisbauinspektoren Bauräten **Jungfer** in Hirschberg und **Büchling** in Bielefeld, den Kreisbauinspektoren **Petersen** in Glatz, **Weihe** in Grofs-Strelitz, **Friede** in Grüneberg i. Schl., **Schütze** in Landeshut, **Pickel** in Wesel, **Winkelmann** in Lyck, **Fülles** in Trier, **Leithold** in Koblenz, Philipp **Meyer** in Hagen i. W., **Huber** in Halle a. d. S., **Engel** in Montabaur, Karl **Meyer** in Soest, **Arens** in Hoyerswerda, **Leben** in Trier, **Stukenbrock** in Rybnik, **Danckwardt** in Duisburg, **Brügner** in Buxtehude, **Ulrich** in Freienwalde a. d. O., **Strümpfler** in Nauen, **Brzozowski** in Mühlhausen i. Th. und **Büchner** in Wreschen, den Wasserbauinspektoren **Visarius** in Birnbaum, **Abraham** in Neuhaus a. d O., **Scherpenbach** in Düsseldorf, **Marten** in Glückstadt, **Tode** in Thorn, **Sandmann** in Steinau a. d. O., **Thielecke** in Potsdam, **Reichelt** in Breslau, **Kieseritzky** in Stralsund, **Flebbe** in Torgau, **Stuhl** in Biebrich, **Rathke** in Bromberg, **Zillich** in Fürstenberg a. d. O., **Kauffmann** in Celle, **Lange** in Breslau, **Priess** in Königsberg i. P. und **Schräder** in Koblenz, den Landbauinspektoren **Knocke** in Berlin, **Aries** in Magdeburg, **Rohr** in Wiesbaden, **v. Pentz** in Schleswig, **v. Saltzwedel** in Potsdam, **Bennstein** in Oppeln, **Engelbrecht** in Hannover und **Hudemann** in Posen, sowie dem Bauinspektor **Schaller** in Berlin.

Uebertragen: den Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren **Ritter** in Hannover die Wahrnehmung der Geschäfte eines Mitgliedes der Kgl. Eisenbahndirektion daselbst, Nikolaus **Schröder** in Dortmund die Verwaltung der Eisenbahnbetriebsinspektion 1 daselbst und **Scheffer** in Frankfurt a. M. die Verwaltung der Eisenbahnbetriebsinspektion daselbst.

Zur Beschäftigung überwiesen: die Reg.-Baumeister **Goldschmidt** der Kgl. preufsischen und Grofsherzogl. hessischen Eisenbahndirektion in Mainz, **Stengel** und **Westphal** der Kgl. Eisenbahndirektion in Halle a. d. S. (Eisenbahnbaufach), **Piper** der Kgl. Verwaltung der märkischen Wasserstrafsen in Potsdam und Fritz **Fischer** der Kgl. Regierung in Stettin (Wasser- und Strafsenbaufach), Michael **Rudolph** der Kgl. Regierung in Danzig und **Sonnenburg** der Kgl. Regierung in Bromberg (Hochbaufach).

Bestellt: als ständiger Kommissar des Ministers der öffentl. Arbeiten zur Teilnahme an den Diplomprüfungen bei der Kgl. Techn. Hochschule in Danzig für die Abteilungen für Architektur, für Bauingenieurwesen und für Maschineningenieurwesen und Elektrotechnik der Weichselstrom-Baudirektor Oberbaurat **Gersdorff** daselbst;

zum Aufsichtsbeamten im Sinne des § 139b der Gewerbeordnung für den Bezirk der Regierung in Düsseldorf der Reg.- und Gewerberat **Simon** daselbst.

Versetzt: die Regierungs- und Bauräte Georg **Peters**, bisher in Altona, als Mitglied der Kgl. Eisenbahndirektion nach Stettin, Arnold **Staud**, bisher in Paderborn, als Mitglied (auftrw.) der Kgl. Eisenbahndirektion nach Kassel, **Becker**, bisher in Krefeld, als Vorstand einer Werkstätteninspektion bei der Eisenbahn-Hauptwerkstätte nach Paderborn, **Biegelstein**, bisher in Stolp, als Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion nach Jülich;

der Eisenbahndirektor **Krolow**, bisher in Kolberg, als Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion 1 nach Kottbus;

die Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren **Fülscher**, bisher in Hamburg, als Mitglied (auftrw.) der Kgl. Eisenbahndirektion nach Altona, Paul **Michaëlis**, bisher in Leipzig, als Mitglied (auftrw.) der Kgl. Eisenbahndirektion nach Magdeburg, **Baur**, bisher in Brandenburg, als Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion nach Kolberg, **Möser**, bisher in Stargard i. Pomm., als Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion 4 nach Berlin, **Petri**, bisher in Wiesbaden, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahnbetriebsinspektion 2 nach Leipzig, Emil **Meyer**, bisher in Jülich, als Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion nach Brandenburg, **Nixdorff**, bisher in Hannover, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahnbetriebsinspektion 1 nach Stolp, **Wollner**, bisher in Erfurt, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahnbetriebsinspektion nach Hamburg, **Nacke**, bisher in M.-Gladbach, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahnbetriebsinspektion 2 nach Stargard i. Pomm., **Minten**, bisher in Magdeburg, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahnbetriebsinspektion 1 nach Hannover, **Stahlhuth**, bisher in Kattowitz, als Vorstand der Eisenbahnbauabteilung nach M.-Gladbach und Arnold **Eggers**, bisher in Neukirchen, nach Finsterwalde, Eisenbahndirektionsbezirk Halle a. d. S.;

die Eisenbahnbauinspektoren **Römer**, bisher in Paderborn, als Vorstand der Eisenbahnmaschineninspektion nach Krefeld und Friedrich **Müller**, bisher in Breslau, als Vorstand (auftrw.) einer Werkstätteninspektion bei der Eisenbahnhauptwerkstätte nach Paderborn;

die Reg.-Baumeister **Davidsohn**, bisher in Kattowitz, in den Bezirk der Kgl. Eisenbahndirektion Breslau, **Cornelius**, bisher in Neumünster, in den Bezirk der Kgl. Eisenbahndirektion Halle a. d. S. (Maschinenbaufach) und **Froese**, bisher in Kattowitz, in den Bezirk der Kgl. Eisenbahndirektion Breslau (Eisenbahnbaufach).

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt: dem Reg.-Baumeister des Wasser- und Strafsenbaufaches Ernst **Wattenberg** in Essen a. d. R.

In den Ruhestand getreten: der Geh. Baurat **v. Schütz**, Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion 4 in Berlin, der Eisenbahndirektor **Weber**, Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion in Guben, der Reg.- und Baurat Geh. Baurat **Demnitz** in Bromberg, der Kreisbauinspektor Geh. Baurat **Biermann** in Paderborn, der Kreisbauinspektor Baurat **Siefer** in Melsungen und der Wasserbauinspektor Baurat **v. Fragstein und Niemsdorff** in Lötzen.

Bayern.

Befördert: zu Oberpostassessoren die Postassessoren Georg **Baumgartner** bei dem Oberpostamt in München und Hans **Steidle** bei der Generaldirektion der Posten und Telegraphen in München.

Auf sein Ansuchen in den Ruhestand versetzt: auf die Dauer eines Jahres der Bauamtsassessor Heinrich **Köppel** in Nürnberg.

Sachsen.

Ernannt: zum aufseretatmäfsigen aufserordentlichen Professor der Privatdozent an der Techn. Hochschule in Dresden Dr. Alfred **Lottermoser** und vom 1. April 1906 an zum ordentl. Professor für Entwerfen von Hochbauten in der Hochbauabteilung der Techn. Hochschule in Dresden der Architekt, Kgl. bayerischer Professor Martin **Dülfer** in München;

zum Reg.-Baumeister der Reg.-Bauführer **Rumpel** in Loschwitz bei Dresden (Hochbaufach).

Verliehen: der Titel und Rang als Oberbaurat den nachgenannten Beamten der Staatseisenbahnverwaltung und zwar dem Mitgliede der Generaldirektion Finanz- und Baurat **Palitzsch** und dem Vorstande der Betriebsdirektion Leipzig II Eisenbahndirektor **Weidner** sowie der Titel und Rang als Baurat in der 14. Gruppe der IV. Klasse der Hofrangordnung den Bauinspektoren **Sonnenberg** und **Lehmann**.

Angestellt: bei der Staatshochbauverwaltung als etatmäfsige Reg.-Baumeister die Reg.-Bauführer Dr.-Ing. **Mackowsky** bei dem Landbauamte Dresden II, **Scharschmidt** bei dem Landbauamte Dresden I, **Weidner** bei dem maschinentechn. Bureau der Hochbauverwaltung im Finanzministerium und bei dem Landbauamte Chemnitz der Reg.-Bauführer **Thomas** bei der Bauleitung des Neubaues der Kunstgewerbeschule in Dresden.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt: dem Landbauinspektor **Kolb** bei dem Landbauamte Bautzen.

Hessen.

Verliehen: der Titel und Rang eines Bauinspektors dem Bauassessor Wilhelm **Thaler** in Darmstadt.

Elsafs-Lothringen.

Verliehen: der Charakter als Kaiserl. Geh. Baurat dem Reg.- und Baurat **Blumhardt** in Strafsburg.

Bei der Maschinenbau-Gesellschaft Zweibrücken ist Herr Ingenieur Rud. **Naegeli** als weiteres Vorstandsmitglied bestellt worden.

Gestorben: der Wasserbauinspektor Baurat **Lierau** in Berlin und der Reg.-Baumeister Georg **Lieber** in Berlin.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin
Druck von Gebrüder Grunert, Berlin

Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin

Versammlung am 14. November 1905

Vorsitzender: Herr Wirklicher Geheimer Rat Dr.-Ing. Schroeder
Schriftführer: Herr Geh. Baurat Diesel

(Hierzu Tafel 1—4 und 1 Abbildung)

(Schlufs von Seite 29)

Vortrag des Herrn Regierungsbaumeister **Heinrich**:

Der neue Hauptbahnhof in Leipzig, mit besonderer Berücksichtigung der preufsischen Anlagen.

(Schlufs.)

IV. Die Bauausführung.

A. Grunderwerb. Die ersten Arbeiten für die Ausführung des Zentralbahnhofs bestanden in der Erwerbung des Grund und Bodens. Es wurde hiermit nicht gewartet, bis die Entwürfe im Einzelnen festgestellt waren, sondern lange Zeit schon vor Feststellung des Gesamtentwurfs wurde mit dem Grunderwerb für Rangierbahnhof Wahren und die Freiladeanlagen und die Umgehungsbahn Leipzig angefangen, um die zweifellos erforderlichen Flächen nicht zum Gegenstande der Spekulation werden zu lassen. So geschah es, dafs schon 1 Jahr nach Feststellung des Gesamtentwurfes, Ende 1903, beinahe sämtliche Flächen in den Händen der Eisenbahnverwaltung waren.

B. Verträge. Zur weiteren Ermöglichung des Baues wurden im Jahre 1902 im Anschlufs an die Besprechungen zur Festlegung des Entwurfs einige Verträge zwischen den am Bahnbau beteiligten Behörden geschlossen, in denen die gegenseitigen Pflichten und Leistungen für den Bahnbau enthalten sind.

a) Vertrag mit der Stadt. In dem zwischen der preufsischen Eisenbahnverwaltung und dem Rate der Stadt Leipzig abgeschlossenen Vertrage verpflichtet sich die Stadt:

> „Alle zur Ausführung des Gesamtplanes für den Bahnhofsumbau erforderlichen Anlagen, neuen Strafsenzüge, sowie alle an städtischen Strafsen vorzunehmenden Aenderungen, einschliefslich der Beleuchtungs- und Entwässerungsanlagen, sowie der Wasserleitungen und Baumpflanzungen auf eigene Kosten ohne irgend welche Beiträge auszuführen.“

Die Herstellung der Bahnunterführungen und Ueberführungen soll durch die Eisenbahnverwaltung geschehen, nur 4 Brücken über die neue Thüringer Hauptbahn führt die Stadt aus. Im besonderen verpflichtet sich die Stadt zur Herstellung des Bahnhofsvorplatzes, dessen Kosten wegen des Ankaufs sehr wertvoller Grundstücke allein auf 10½ Millionen Mark veranschlagt sind.

b) Preusisch-sächsische Verträge. Die zwischen den beiden Eisenbahnverwaltungen geschlossenen Verträge enthalten erstens Bestimmungen über den gegenseitigen Austausch von Geländeflächen, sodann Abmachungen über die Eigentumsverhältnisse der Gemeinschaftsanlagen. Nach diesen Verträgen führt die sächsische Verwaltung das gesamte Empfangsgebäude mit Querbahnsteig und Hallendach auf gemeinschaftliche Kosten aus nach einem gemeinschaftlich festzusetzenden Plane. Im Uebrigen enthält der Vertrag den Grundsatz, dafs jede Verwaltung die für ihre Zwecke erforderlichen Anlagen selbst ausführt.

Der sogenannte Bau- und Betriebsvertrag enthält ferner in den Nachtragsbestimmungen einige Termine, die bei der Bauausführung inne gehalten werden müssen, und Bestimmungen über die Aufrechterhaltung des Berlin-Bayerischen und des Magdeburg-Dresdener Uebergangsverkehrs während der Bauzeit.

c) Postvertrag vom August 1904. Er ist zwischen der preufsischen und sächsischen Eisenbahnverwaltung einerseits und der Reichspostverwaltung andererseits geschlossen und enthält Abmachungen über die früher schon beschriebenen Postanlagen. Nach dem Vertrage stellt die Post sämtliche Gebäude für ihre Zwecke, auch einen Teil der Gleise und Weichen selbst her. Für die Ueberführung der Postwagen nach der Ladestelle bezahlt die Post die im Postgesetz und in den Vollzugsbestimmungen zum Eisenbahnpostgesetz aufgeführten Beträge, aufserdem für das Jahr an beide Eisenbahnverwaltungen eine Pauschalsumme von 80 000 M.

C. Der Bau selbst gliedert sich in eine Reihe von Abschnitten, die durch die Inbetriebnahme der wichtigeren Teile des neuen Hauptbahnhofs gekennzeichnet werden.

1. Abschnitt
bis zur Eröffnung des Freiladebahnhofes.

Der Bau selbst begann auf preufsischer Seite Ende 1900 (auf sächsischer Seite im Herbste 1902) mit den Ausführungen der Anlagen für den Freiladeverkehr. Der erste Spatenstich geschah also auf preufsischer Seite, und zwar am 29. November 1900. Die Freiladeanlagen wurden zuerst begonnen, weil die alten Anlagen für den Freiladebahnhof sich als besonders unzulänglich erwiesen hatten und zudem die Entfernung der Freilade- und Lagerplatzanlagen auf dem alten Thüringer Bahnhof eine Vorbedingung für die Inangriffnahme weiterer Arbeiten war.

Die Anlagen wurden im Herbst 1902 zunächst nur für den Thüringer Verkehr in Betrieb genommen und mit dem alten Thüringer Bahnhof durch vorübergehende Gleise verbunden.

Eine Folge dieser Eröffnung war das Freiwerden der Lagerplatzanlagen auf dem alten Thüringer Bahnhof, an deren Stelle nun sofort mit dem Zoll- und Lagerschuppen begonnen werden konnte.

2. Abschnitt
bis zur Eröffnung des Rangierbahnhofs Wahren.
(Taf. 3.)

Da sich die Rangieranlagen auf dem Magdeburger Aufsenbahnhof schon in den neunziger Jahren als sehr mangelhaft erwiesen hatten, so war die Anlage eines Rangierbahnhofs bei Wahren, zunächst nur für die Magdeburger Richtung, schon lange eine beschlossene Sache gewesen. Schon 1898 wurde ein Entwurf nur für den Magdeburger Verkehr zur Ausführung bestimmt, der dann während der Grunderwerbsverhandlungen zur Aufnahme auch des Thüringer Verkehrs umgearbeitet wurde und in Zusammenhang mit den übrigen Bahnhofsumbauten gebracht wurde. Die Inbetriebnahme des Rangierbahnhofs Wahren geschah am 9. April 1905. Die um den Rangierbahnhof herumgeschwenkten Magdeburger Hauptgleise waren schon im Januar 1904 in Benutzung genommen worden.

Die Folge dieses Abschnittes war der Fortfall der Thüringer Verbindungsbahn, die allerdings für Bauzwecke bestehen geblieben ist, und das Freiwerden der grofsen für Rangierzwecke vorgesehenen Flächen auf dem Magdeburger Aufsenbahnhof. Die ganzen nördlichen Enden der Gleisgruppen für den Güterbahnhof konnten nun in Angriff genommen werden. Zwischen dem Nordende des Magdeburger Bahnhofes und dem Uebergabebahnhof wird nur eine zweigleisige Güterverbindung aufrecht erhalten. Bis an diese heran konnten in diesem Jahre die Erd- und Gleisarbeiten angefangen werden.

Der 3. Abschnitt

wird bezeichnet durch die Inbetriebnahme der Schuppen für den Rollfuhrverein und des Steuerschuppens und zwar für den Thüringer und Magdeburger Empfangs-



Verkehr am 1. Dezember 1905. Der Thüringer und Magdeburger Versandverkehr wird in den beiden jetzigen Magdeburger Güterschuppen bewältigt.

Wir wollen im Anschlufs an diesen Bauabschnitt uns den augenblicklichen Stand der Bauarbeiten vor Augen führen. Auf Taf. 4 sind die alten Anlagen in schwarz, die fertigen Neuanlagen rot ausgezogen, die in Bau begriffenen oder demnächst zur Ausführung kommenden Neuanlagen rotpunktiert, die provisorischen Anlagen in grün dargestellt (ausgezogen oder punktiert).

Wir sehen zunächst im Nordwesten in grofsen Zügen die mehrfach erwähnten Freiladeanlagen fertig. Danach in Südwest die fertigen zwei Schuppen für den Thüringer und Magdeburger Empfangs-Verkehr. Die endgültige Verbindung der neuen Schuppen mit dem Freiladebahnhof erforderte die Fertigstellung des westlichen Hauptes der Berliner Brücke und des westlichen Hauptes der Parthe. Letztere beiden Bauwerke machen sich in äufserst störender Weise beim Umbau bemerkbar. Für die Berliner Brücke mufste ein Provisorium geschaffen werden, das etwa 80 m nördlich der alten Ueberführung liegt. Die Kosten dieser provisorischen Ueberführung werden einschliefslich der Kosten für Abbruch etwa 350000 M. betragen. Das westliche Haupt der Berliner Brücke konnte schon in diesem Jahre zur Ausführung kommen. Die Berliner Brücke wird in einzelnen Abschnitten bis zum Jahre 1908 fertig gestellt. Sie ist etwa 200 m lang und etwa 30 m breit und entspricht ziemlich genau der Stadtbahnüberführung über die Hardenbergstrafse am Zoologischen Garten. Die Parthe mufs ebenfalls in einzelnen Abschnitten, zum Teil unter den im Betriebe bleibenden Gleisen ausgeführt werden.

Zur Herstellung der westlichen Häupter der Parthe und der Berliner Brücke mufste eine vorübergehende Verlegung der Thüringer Hauptgleise ausgeführt werden, die Sie auf dem Plane ebenfalls dargestellt sehen.

Sie sehen auf dem Blatte ferner fertiggestellt: die neue Mischgasanstalt, die im Herbst dieses Jahres in Betrieb genommen wurde. Sie ist mit den alten Bahnhöfen durch provisorische Leitungen verbunden. Fertiggestellt ist ferner die elektrische Zentrale. Ein Teil wurde schon im Frühjahr 1903 in Betrieb genommen. Da die alten Gasleitungen sich beim Umbau äufserst störend bemerkbar machten, so bedeutet die Fertigstellung der elektrischen Beleuchtung eine grofse Erleichterung für den Bau.

Dann folgen als fertige Anlagen der Lokomotivschuppen II mit 22 Ständen und ein Teil des Schuppens III, soweit er jetzt schon hergestellt werden konnte. Zwischen beiden die Plösner Brücke.

Im Bau befindlich sind auch die Anlagen auf dem Berliner Bahnhof. Im Norden sind 2 Planübergänge beseitigt worden durch Ausführung der Mockauer Strafsenüberführung. Sie ist schon vor 2 Jahren dem Verkehr übergeben.

Fertig sind auch die provisorischen Postanlagen am Berliner Bahnhof. Ferner eine provisorische Zufahrt zum Berliner Bahnhof. Sie mufste angelegt werden, um den Bodentransport für den Innenbahnhof von den grofsen Seitenentnahmen an der Berliner Strecke zu ermöglichen. Die Bodengleise liegen an der Stelle, an die später die Eilenburger Gleise zu liegen kommen.

Sie sehen im Norden als im Bau befindlich die Aufstellgleisgruppen für die Güterzüge, die die später von Wahren kommenden Güterzüge aufnehmen sollen.

Eine Folge des 3. Bauabschnittes, der Inbetriebnahme der neuen Güterschuppen für den Thüringer und Magdeburger Empfangs-Verkehr, ist das Ueberflüssigwerden der alten Thüringer Schuppen. An ihrer Stelle sehen Sie als in Bau befindlich die neuen Mefs- und Empfangsgüterschuppen.

Während der oben beschriebenen Bautätigkeit auf dem Innenbahnhof wurden auch die Arbeiten auf der Güterumgehungsbahn rüstig gefördert. Sie wurden im Mai 1903 begonnen und sollen im nächsten Jahre beendet sein.

Der 4. Bauabschnitt

beginnt mit der Eröffnung der Umgehungsbahn für den Güterverkehr und der Inbetriebnahme der Uebergangsbahnhöfe in Plagwitz und Schönefeld und der notwendigen sächsischen Bahnen. Mit diesem Termine, dem 1. Mai 1906, kommt der Uebergabebahnhof aufser Betrieb. Dies bedeutet den Fortfall der nach ihm gehenden Güterbahnen. Mit diesem Termine werden weitere wertvolle Flächen für die Bebauung frei, vor allen Dingen auf sächsischer Seite. Es fällt für sie nicht blofs der Uebergabebahnhof fort, sondern vor allen Dingen die Hauptwerkstatt, für die in Engelsdorf Ersatz geschaffen ist.

Auf preufsischer Seite ist nun der ganze Raum zwischen den Magdeburger Hauptgleisen, der östlichen Bahnhofgrenze bis zur alten Parthe frei für die Bebauung. Auch auf dem Berliner Bahnhof können nun nach Fortfall der Güterbahn nach dem Uebergabe-Bahnhof neue Gleisanschlüsse hergestellt werden, das Nebenmagazin, die Nebenwerkstatt mit den notwendigen Gleisen in Angriff genommen werden. Das östliche Verbindungsgleis mit dem Anschlufs an sächsische Anlagen kann ausgeführt werden und alles kann vorbereitet werden für den

5. Bauabschnitt.

Am 1. Oktober 1906 soll die Verbindung zwischen dem Berliner und Bayerischen Bahnhof, die sogenannte Berlin-Hofer Bahn fortfallen. Die Berliner Schnellzüge berühren von diesem Tage den Berliner Bahnhof nicht mehr. Sie werden am Vorbahnhof Mockau abgeleitet auf die Umgehungsgüterbahn, laufen auf dieser durch den Bahnhof Schönefeld auf die sächsische Verbindungsbahn zwischen Engelsdorf und Gaschwitz über, durchlaufen Bahnhof Stötteritz und fahren dann durch die Verbindungskurve in den Bayerischen Bahnhof ein.

Die Berliner Personenzüge laufen nach wie vor bis zum Berliner Bahnhof. Der sogenannte sächsische Stamm dieser Züge wird wie bisher nach dem Bayerischen Bahnhof überführt mit Hilfe des östlichen Verbindungsgleises und des einen Verkehrsgleises, die einen Anschlufs erhalten an die sächsischen neuen bayerischen Hauptgleise.

Der Fortfall der Berlin-Hofer Bahn bedeutet einen grofsen Gewinn für die sächsiche Verwaltung. Sie kann nun auf dem Innenbahnhof die Anlagen herstellen, die von der Berlin-Hofer Bahn gedeckt werden.

Auf preufsischer Seite können nun endgültige Verhältnisse am Südende des Berliner Bahnhofs geschaffen werden. Der Lokomotivschuppen III kann auf 24 Stände ausgebaut und die Kohlenhofanlage beendigt werden.

Wir wollen nun noch einen Blick auf die Aufsenanlagen werfen. Nach Eröffnung des Rangierbahnhofs Wahren fiel die Thüringer Verbindungsbahn fort. Das Planum konnte infolgedessen zur Aufnahme der Thüringer Hauptgleise ausgebaut werden. Sie sollen bis an die Berliner Brücke heran im endgültigen Zustand am 1. Oktober 1907 fertig sein.

Auf der Umgehungsbahn sind gleichzeitig während der zuletzt beschriebenen Arbeiten auf dem Innenbahnhof die Personengleise fertiggestellt worden. Ferner sind auf dem Berliner Bahnhof im Laufe des Jahres 1907 verschiedene provisorische Gleis- und Bahnsteiganlagen fertiggestellt und der Berliner Bahnhof in Verbindung mit dem Dresdener Bahnhof gebracht worden. Die neuen Thüringer Hauptgleise auf dem Planum der jetzigen Thüringer Verbindungsbahn sind gleichfalls fertiggestellt.

Alles ist vorbereitet für den

6. Bauabschnitt,

der einer der wichtigsten auf preufsischer Seite ist. Der Thüringer Verkehr wird nach dem Magdeburger Bahnhof verlegt und der Thüringer Bahnhof kommt aufser Betrieb, der Magdeburger Verkehr wird nach dem Berliner Bahnhof verlegt. Der Uebergang von Magdeburger Kurswagen nach dem Dresdener Bahnhof wird durch eine provisorische Verbindung gewährleistet, auf der ein Motorwagenverkehr eingerichtet werden soll.

Dieser Bauabschnitt macht den ganzen Magdeburger Aufsenbahnhof frei für die Bebauung. Sämtliche Gleisanlagen zwischen Parthe und Theresienstrafse können

hergestellt werden. Wegen des Fortfalls des Thüringer Empfangsgebäudes kann auch nun der grofse Versandschuppen angefangen werden und es können die endgültigen Gleisanschlüsse für den Mefs- und Empfangsschuppen ausgeführt werden. Mit dem

7. Bauabschnitt

am 1. April 1908 sollen der neue Mefs- und Empfangsschuppen für den Thüringer und Magdeburger Verkehr in Benutzung genommen werden. Mit dem gleichen Tage soll die Zollverwaltung aus ihren jetzigen Anlagen nach dem neuen Zollschuppen übersiedeln, der bisher dem Thüringer und Magdeburger Empfangsgüterverkehr gedient hatte.

In Folge dieses Abschnittes können die alten beiden Güterschuppen für den Magdeburger Verkehr abgebrochen werden, ebenso der Bremer und Hamburger Zollschuppen. Gleichzeitig werden die der Stadt gehörigen zwischen dem Thüringer und Magdeburger Bahnhof eingekeilten Lagerhofanlagen abgerissen. Auf diese Weise ist der ganze preufsische Teil des Empfangsgebäudes für alle 13 Gleise und die halbe Halle frei geworden.

Mit diesem Abschnitt wird der interessanteste und schwierigste Teil des Bahnhofsumbaues auf preufsicher Seite sein Ende erreicht haben. In den nächsten Jahren von 1908—1911 werden im wesentlichen nur Erd-, Gleis- und Stellwerksarbeiten ausgeführt werden, daneben von der sächsischen Verwaltung das halbe Empfangsgebäude.

8., 9. Bauabschnitt.

Nachdem noch im Jahre 1910 (1. April 1910) der grofse preufsische Versandschuppen in Benutzung genommen ist, wird im Jahre 1911 das halbe Empfangsgebäude soweit fertig gestellt sein, dafs es in Betrieb genommen werden kann. Und zwar ist beabsichtigt, die westlichen 3 Gleise für den Thüringer Verkehr zu benutzen, die nächsten 4 Gleise für den Magdeburger Verkehr, die dann folgenden zwei für den Berliner Verkehr und die letzten an der preufsisch-sächsischen Grenze liegenden 3 Gleise sollen für den Dresdener Verkehr dienen.

Die Eilenburger Gleise können zunächst noch nicht in den Hauptbahnhof eingeführt werden. Durch diese Inbetriebnahme des halben Empfangsgebäudes im Jahre 1911 werden der jetzige Dresdener und Magdeburger Bahnhof entbehrlich; sie werden im Laufe des Jahres 1911 abgerissen und an ihrer Stelle wird die sächsische Hälfte des Empfangsgebäudes errichtet. Es ist beabsichtigt, diesen Teil und damit den ganzen Leipziger Hauptbahnhof bis zum Jahre 1914 fertig zu stellen.

Nach der Genauigkeit, mit der bisher die einzelnen Baufristen inne gehalten worden sind, darf angenommen werden, dafs die Fertigstellung im Jahre 1914 auch wirklich erfolgen wird.

Anhang.

Zum Schlufs soll noch eine Uebersicht über die Gesamtkosten gegeben werden:

I. Für die preufsische Verwaltung.

1. Grunderwerb.			
a) Innenbahnhof . . .	7 567 000 M.		
b) Wahren	1 000 000 „		
c) Umgehungsbahn . .	3 880 000 „		
d) Plagwitz—Lindenau .	450 000 „		
		12 897 000 M.	
2. Bauausführung.			
a) Innenbahnhof und Umgehungsbahn . .	31 091 200 M.		
b) Wahren	6 900 000 „		
c) Plagwitz—Lindenau .	1 550 000 „		
		39 541 200 M.	
			52 438 200 M.

II. Für die sächsische Verwaltung.

1. Grunderwerb	18 000 000 M.	
2. Bauausführung selbst .	35 000 000 „	
		53 000 000 M.

III. Für die Reichspost.

1. Grunderwerb . . .	1 946 000 M.	
2. Bauausführung . .	3 390 000 „	
		5 336 000 M.

IV. Für die Stadt.

1. Grunderwerb . . .	11 138 000 M.	
2. Bauausführung . .	6 172 000 „	
		17 310 000 M.

Gesamtkosten:

1. Grunderwerb . . .	43 981 000 M.
2. Bauausführung . .	84 103 200 „
	128 084 200 M.

Der Entwurf, zu dessen Bearbeitung die preufsische Zentralstelle im Anfang des Jahres 1899 den Auftrag erteilte, ist jetzt auf preufsischer Seite nach 5jähriger Bauzeit soweit ausgeführt, dafs von der 52,5 Millionen betragenden Bausumme 12 Millionen für Grunderwerb und 16³/₄ Millionen für Bauausführungen verausgabt sind.

(Lebhafter Beifall.)

Vorsitzender: Meine Herren, der laute Beifall, der dem Vortrage gefolgt ist, wird Herrn Heinrich den Beweis liefern, wie sehr er die Teilnahme der Versammlung angeregt hat. Ich möchte diesem Beifall noch den Dank des Vereins hinzufügen.

Herr Heinrich hat uns eine sehr interessante Bauausführung vorgeführt, und wir haben namentlich aus den letzten Angaben über die Kosten gesehen, um welch' ungeheure Geldsummen es sich dabei handelt. 128 Millionen werden in Leipzig aufgewendet, um die Bahnhofsanlagen so auszubauen, dafs sie, wie wir annehmen, den wachsenden Anforderungen der Neuzeit genügen werden.

Zu dem Vortrage möchte ich aber aus meiner eigenen Kenntnis ergänzend hinzufügen, dafs nicht, wie der Herr Vortragende angeführt hat, die Angelegenheit vom Jahre 1878—1886 geruht hat, sondern dafs von der preufsischen Regierung bereits unmittelbar nach der Verstaatlichung der Privatbahnen, wenn ich nicht irre, 1881 oder 1882 die Angelegenheit aufgenommen wurde, zunächst allerdings in Verhandlungen, die zwischen den Regierungen schwebten. Der Herr Minister von Maybach hat das, was er als Präsident des Reichs-Eisenbahnamts bereits angeregt hatte, nämlich die Umgestaltung der Bahnhofsanlagen in Leipzig, auch später stets zu fördern gesucht. Von ihm ging der Vorschlag aus, mit der sächsischen Regierung einen gemeinsamen Hauptpersonen-Bahnhof in Leipzig auszuführen. Aber gut Ding will gut Weile haben, und so ist es erst seit einigen Jahren gelungen, zu der erforderlichen Verständigung der beiden beteiligten Regierungen zu kommen. Die Angelegenheit ist nun so gefördert, dafs, wie der Herr Vortragende ausführte, im Jahre 1914, also in etwa 9 Jahren, die geplante Umgestaltung der Leipziger Bahnhofsanlagen voraussichtlich fertig gestellt sein wird.

Zu dem Punkte, Haupt-Personenzug-Bahnhof, möchte ich noch auf die Bemerkung des Herrn Vortragenden hinweisen, nach der die einzelnen Linien selbständig in den Bahnhof eingeführt sind, und auch demgemäfs die einzelnen Züge einfahren sollen. Dies hat für die Züge, die in Leipzig nicht enden, sondern weiter fahren sollen, wie auch schon hervorgehoben wurde, den Nachteil, dafs abgehende Züge dieser Art nicht immer von den Bahnsteigen abfahren, die für die Abfahrt nach dieser Richtung bestimmt sind, was bei den zugehenden Reisenden zu Irrungen führt, die umso unangenehmer werden, je häufiger der Wechsel in der Abfahrstelle eintritt. Bekanntlich könnte man dies zwar dadurch vermeiden, dafs man die einfahrenden Züge gleich in das richtige Abfahrgleis einfahren liefse, dann müfsten aber bei der Einfahrt Hauptgleise anderer Richtung gekreuzt werden, wie es bei der geplanten Einrichtung bei der Ausfahrt geschehen würde. Solche Kreuzungen haben auf verkehrsreichen Bahnhöfen stets Betriebsschwierigkeiten zur Folge, die sich mit der Zahl der Gleise, die zu kreuzen sind, steigern. Man hat daher

auf neueren Kopfbahnhöfen, wie in Altona und Wiesbaden die Einrichtung getroffen, dafs die durchgehenden Züge nach der dafür bestimmten Abfahrstelle geleitet und von da abgelassen werden können, ohne bei Einfahrt oder Abfahrt Hauptgleise anderer Richtungen in Schienenhöhe zu kreuzen. Da der Haupt-Personen-Bahnhof in Leipzig erst im Jahre 1908 angefangen wird, so ist wohl das letzte Wort darüber noch nicht gesprochen, und ich möchte deshalb die Hoffnung noch nicht aufgeben, dafs auch dort, wie in Altona und jetzt auch in Wiesbaden, Einrichtungen getroffen werden, die es ermöglichen, dafs die wichtigeren durchgehenden Züge den Bahnhof ohne Schienenkreuzungen durchfahren können. In Leipzig kommen dafür wohl nur in Betracht die Linien von Berlin nach Bayern und höchstens noch von Magdeburg nach Dresden, zumal der Herr Vortragende betont hat, dafs nur 5 pCt. des Verkehrs auf den Durchgangsverkehr entfallen. Dann möchte ich noch auf die Einrichtung des Empfangsgebäudes hinweisen. Der Herr Vortragende hat angeführt, dafs die Gleise in der Personenhalle, wenn ich nicht irre, 2,6 m über Strafsenpflaster gelegt werden würden. Infolgedessen wird eine Anlage möglich, wie sie zum ersten Male hier auf dem Stettiner Bahnhof ausgeführt ist, bei der der ganze Gepäckverkehr unter den Bahnsteigen erledigt werden kann, was, wie sich hier gezeigt hat, für die prompte Abfertigung des Gepäckverkehrs von grofsem Vorteil ist.

Herr Wirkl. Geh. Ober-Reg.-Rat und Eisenbahn-Direktions-Präsident a. D. **v. Kranold:** Der Herr Vortragende sagte, dafs nach Fertigstellung des Zentral-Bahnhofes der Berliner und der Eilenburger Bahnhof für den Vorortverkehr bestehen bleiben sollen. Nun existiert, soviel ich weifs, zur Zeit ein eigentlicher Vorortverkehr (wie in Berlin) in Leipzig nach diesen beiden Richtungen noch nicht. Ein solcher würde dann also für die Zukunft vorgesehen sein, und ich nehme an, dafs die gewöhnlichen täglichen Züge aller Art (Fernzüge), welche nicht dem eigentlichen Vorortverkehr dienen und welche jetzt in den Eilenburger und in den Berliner Bahnhof münden, bezw. von da abgehen, künftig auf dem neuen Zentral-Bahnhof abgefertigt werden sollen.

Herr Reg.-Baumeister **Heinrich:** Es wäre ein bedauerlicher Irrtum von mir, Herr Präsident, wenn ich gesagt haben sollte, dafs der Vorortverkehr auf dem Berliner Bahnhofe bestehen bleibt. Es mufste in dem Vortrag natürlich heifsen: „der Eilenburger und bayerische Bahnhof bleibt für den Vorortverkehr bestehen". — Dagegen ist der Verkehr auf der Strecke Eilenburg nicht so gering, wie der Herr Präsident annimmt. Es würden für die Eilenburger Strecke im ganzen 15 Züge in Betracht kommen, von denen 6 reine Vorortzüge sind. In Taucha an der sächsischen Grenze hat sich in den letzten Jahren eine ganze Reihe von Fabriken gebildet, die mit Leipziger Arbeitern versorgt sind. Die Verkehrsziffer auf der Eilenburger Bahn hat daher in den letzten Jahren eine ungeheure Höhe gehabt, ebenso ist es auf der bayerischen Bahn. Aus den Leipziger Zeitungen, die die Fahrpläne veröffentlichen, ersah ich noch heute, dafs 25 pCt. aller Züge auf den bayerischen Strecken Vorortzüge sind.

Herr Geh. Ober-Baurat **Semler:** Ist vielleicht schon festgesetzt, wie der Betrieb auf dem Haupt-Personenbahnhof sich künftig regeln wird? Ob beabsichtigt ist, zwei getrennte Leitungen, eine sächsische und eine preufsische, oder aber eine einheitliche Leitung einzurichten, und diesenfalls, von welcher Verwaltung sie gehandhabt werden soll?

Herr Reg.-Baumeister **Heinrich:** Die Herstellung des Bahnhofes in 2 getrennten Teilen ermöglicht es, dafs Schwierigkeiten, wie sie der Herr Vorredner im Auge hat, nicht auftreten werden. Preufsen hat seinen Teil für sich und Sachsen ebenfalls, auf jedem Teile wird ein Stationsvorsteher erster Klasse tätig sein. Nur für allgemeine Zwecke werden gemeinsame Beamte vorhanden sein, Portiers usw. Für die Repräsentation wird ein oberster Stationsbeamter angestellt werden, den sich Sachsen nicht hat nehmen lassen; der hat aber in Betriebssachen nichts hineinzureden; in dem Punkte sind beide Verwaltungen selbständig.

Herr Geh. Ober-Baurat **Kriesche:** Ich habe den Herrn Vortragenden so verstanden, dafs die verschiedenen Personenbahnsteige durch 2 Tunnel untereinander verbunden werden sollen, und möchte zunächst fragen, in welcher Höhenlage sich diese zu dem grofsen ebenfalls unter den Gleisen und Bahnsteigen angeordneten Gepäckraum befinden werden. Weiterhin ist gesagt worden, dafs die Absicht vorliege, die Tunnel tunlichst an das Empfangsgebäude heranzuschieben. Wofern der erste Tunnel nicht etwa seitliche Ausgänge für das Publikum schaffen soll, ist der Zweck seiner Anlage unmittelbar neben dem Kopfbahnsteig nicht recht ersichtlich.

Herr Reg.-Baumeister **Heinrich:** Ueber den ersten Punkt kann ich zu meinem Bedauern keine Auskunft geben. Ich weifs nicht genau, in welcher Höhe der Fufsboden des Tunnels liegen wird. Die zweite Frage mufs ich bejahen. Der Tunnel soll tatsächlich einen Ausgang nach beiden Seiten erhalten. Etwas Genaueres kann ich aber auch nicht sagen, denn diese Fragen schweben noch.

Herr Geh. Reg.-Rat Prof. **Goering:** Nach dem hochinteressanten Vortrage, an dessen Schlufs die möglichen Uebergänge der Züge besprochen wurden, mufs ich sagen, dafs mir die hierbei zu durchfahrenden zahlreichen Gleiskreuzungen recht schwere Bedenken, ja Besorgnisse erregt haben. Wenn von diesen Uebergängen, wie der Redner erwähnt, auch nur ein kleinerer Teil wirklich stattfinden wird, so bleiben doch noch viele und sehr ernste Gefahrpunkte bestehen, die mir Beklemmungen verursachten. Unser Herr Vorsitzender sagte nun bereits, dafs in dieser Beziehung wohl noch nicht das letzte Wort gesprochen, vielmehr eine Verbesserung im Sinne der für Altona und Wiesbaden durchgeführten Grundsätze zur Vermeidung solcher Hauptgleiskreuzungen — zu denen hier noch das höchst bedenkliche Postkreuzungsgleis hinzukommt — möglich und zu erhoffen sei. Diese Worte haben für mich eine befreiende Wirkung ausgeübt und ich möchte nur den dringenden Wunsch hinzufügen, dafs diese Hoffnung in Erfüllung gehen möchte.

Herr Geh. Ober-Baurat **Semler:** Herr Goering hat die Hoffnung, dafs der Wunsch unseres Herrn Vorsitzenden in Erfüllung gehen und es gelingen möchte, bis zum Jahre 1914 die Niveaukreuzungen, die für den Betrieb in der Tat recht bedenklich erscheinen, zu beseitigen. Zu diesem Zweck werden voraussichtlich weiter zurückreichende Verlegungen und Ueberführungen einiger Bahnlinien in dem Entwurfe vorgenommen werden müssen, ähnlich wie es für den Personenbahnhof Wiesbaden in zweckmäfsiger Weise schon auf dem Bahnhofe Curve nachträglich vorgesehen worden ist. Wir haben aber gehört, dafs die Bauausführung schon ziemlich weit vorgeschritten ist. Wenn man daher die höchst bedenklichen Kreuzungen aus dem Bahnhof herausbringen will, so wird man sich das bald überlegen müssen, andrenfalls steht zu befürchten, dafs die Schwierigkeiten erheblich wachsen je weiter die Arbeiten fortschreiten.

Herr Reg.-Baumeister **Heinrich:** Ich bin über die Geschichte der Entstehung der Einzelheiten des Entwurfs nicht so ganz orientiert, aber ich bin überzeugt, dafs der Verfasser sein Bestes getan hat, um die bösen Niveaukreuzungen zu beseitigen. Die Tatsache, dafs sie bestehen geblieben sind, läfst vermuten, dafs es keine anderen Wege gab. Mufs man das Bahnhofsgebiet in einen sächsischen und einen preufsischen Teil trennen, so gibt es keine andere Lösung. Die Frage der Schienenkreuzungen glaube ich, ist die schwierigste bei dem vorliegenden Entwurf, aber wenn eben Verbindungen zwischen den Gleisgruppen eintreten müssen gibt es keinen anderen Weg, — wenn wir nicht die Möglichkeit haben, die Gleise im Empfangsgebäude durcheinander zu würfeln. Sobald man dies tut und noch andere Anordnungen treffen kann, dann ist die Frage des leichten Uebergangs der Züge in Leipzig gelöst.

Ich kann sagen, dafs ich auf diese Einwände gefafst gewesen bin, und ich habe mich daher eingehend damit beschäftigt. Ich bin zu einer sehr einfachen Lösung

gekommen, für den Fall, dafs preufsische und sächsische Gleise bunt durcheinander liegen können, ich fürchte aber, sie wäre an dem Widerstande der sächsischen Regierung gescheitert. Wenn man die Kreuzungen vermeiden will, so kann man die Thüringer Linie nicht hier herumführen (im Zuge der Thüringer Verbindungsbahn) (Redner weist auf den Plan), wie es geschehen ist, sondern z. B. im Zuge der neuen Güterbahn, so dafs sie von Norden her mit den Magdeburger Gleisen zusammen eingeführt wird. Man könnte die Dresdener Gleise (die Riesaer Richtung), an dieser Stelle (Haltestelle Sommerfeld) abzweigen und hier unter den alten Eilenburger Gleisen durchführen und an die Eilenburger neuen Personen-Gleise heranführen. Es wird dadurch erreicht, dafs die Gleise im Empfangsgebäude so nebeneinander liegen, wie sie für den Uebergang liegen müssen. (Redner zeichnet an die Tafel.) Jetzt liegen die Gleise so, wie sie sein müssen. Also die Magdeburger und die Berliner Richtung ist geblieben, aufserdem habe ich noch von Norden her eingeführt die Thüringer Gleise. Es ist nun aber nötig, die Eilenburger Gleise an das westliche Ende des preufsischen Empfangsgebäudes zu legen*). Die Dresdener Gleise können dann leicht von Rangierbahnhof Engelsdorf so durchgeführt werden, dafs sie neben die Magdeburger zu liegen kommen. Es liegen dann die Bayerischen und Berliner Gleise nebeneinander, ferner die Magdeburger und Dresdener; neben den Dresdenern liegen die Thüringer und neben den Thüringern die Eilenburger, und man hätte eigentlich alles erreicht, was erreicht werden soll**). Aber die Gleise im Empfangsgebäude müfsten eben durcheinander gewürfelt werden können, eine Lösung, die wohl nur bei voller Betriebsgemeinschaft zwischen Preufsen und Sachsen denkbar wäre.

Vorsitzender: Ob es gelingen wird, eine so grofse Aenderung zu erreichen, lasse ich dahingestellt. Aufserdem, wenn ich annehmen darf, dafs jede Linie hier (auf die Zeichnung zeigend) 2 Gleise darstellen soll (Herr Heinrich: Immer 2 Gleise!), so würde immer die Schwierigkeit beim Uebergang von einer Bahn zur andern bleiben, höchstens unter Umständen ihre Beseitigung erleichtert werden. Die Hauptsache ist, dafs für die hier hauptsächlich in Frage kommenden Hauptdurchgangslinien ein Richtungsbetrieb eingerichtet werden kann, wie es jetzt in Wiesbaden für die rechtsrheinische Linie Köln—Frankfurt a. M. geschieht. Ob das heute noch möglich ist, weifs ich nicht, aber es dauert ja noch eine ganze Weile Zeit, bis man mit dem Bau des Personenbahnhofs anfängt und deshalb möchte ich wünschen, dafs die heutigen Anregungen noch berücksichtigt würden. Das mufs man doch zugeben, dafs die Kreuzungen von Hauptfahrwegen in Schienenhöhe auch für den Leipziger Bahnhof Betriebsschwierigkeiten herbeiführen würden. (Zustimmung.) Allerdings verkenne ich nicht, dafs hier, wo zwei Eisenbahnverwaltungen in Betracht kommen, eine entsprechende Vereinbarung recht schwierig sein wird. Aber ich kann nur den Wunsch wiederholen, dafs man eine solche Vereinbarung doch noch erreichen möchte, man würde dadurch etwas Gutes erreichen. (Beifall.)

Ich habe mitzuteilen, dafs die Herren Gohlke und Devaranne mit allen abgegebenen 39 Stimmen in den Verein aufgenommen worden sind.

Im Fragekasten befindet sich nichts.

Wir haben heute als unsere Gäste zu begrüfsen Herrn Reg.-Baumeister Heinrich aus Leipzig, der uns den heutigen anregenden Vortrag gehalten hat, wofür wir ihm sehr dankbar sind, dann den Herrn Bauinspektor Petri, Herrn Reg.-Baumeister Hoffmann und Herrn Reg.-Bauführer Lademann, sämtlich aus Leipzig und eingeführt durch Herrn Diesel, ferner Herrn Baumeister Voegler, eingeführt durch Herrn v. d. Bercken und endlich Herrn Dr. Wächter, eingeführt durch Herrn Quandt. Soweit ich die Herrn noch nicht begrüfst habe, erlaube ich mir, dies hiermit zu tun.

Gegen die Niederschrift über die vorige Sitzung sind Einwände nicht erhoben, ich stelle dies fest, die Niederschrift ist dadurch angenommen.

Weiteres habe ich nicht mitzuteilen. Ich schliefse die Sitzung.

*) Es hätte sich jedoch als zweckmäfsig ergeben, wie es die Skizze zeigt, die Zeitzer Richtung und den gesamten Thüringer Vorortverkehr an der jetzt gewählten Stelle zu lassen.

**) In der Skizze ist noch eine andre Einführung der Chemnitzer Richtung angedeutet, die es ermöglicht, Züge von Chemnitz nach Berlin und Magdeburg durchzuführen.

Die neuen Berliner Verkehrsprojekte

von Wolfgang Adolf Müller, Zivil-Ingenieur*)

(Hierzu Tafel 5 und 14 Abbildungen)

Der Berliner Strafsenbahnverkehr ist zweifellos an der Grenze seiner Entwicklungsfähigkeit angelangt. Die an einigen besonders wichtigen Verkehrszentren (Potsdamer- und Leipzigerstrafse, Alexanderplatz, Rosentaler Tor usw.) beständig vorhandenen Wagenstauungen haben schon lange das Bedürfnis erkennen lassen, leistungsfähigere Verkehrseinrichtungen zu schaffen und solche Hauptpunkte gleichzeitig zu entlasten. Am Potsdamerplatz verkehren z. B. in einer Stunde 312 Strafsenbahnzüge (mit täglich etwa 115 000 Personen) und etwa 170 Omnibuswagen, zwischen welchen sich der ebenfalls bedeutende Fufsgänger-, Droschken-, Automobil- und Lastwagen-Verkehr mühsam hindurchwinden mufs.

Berlin besafs Ende 1904 die nachfolgend aufgestellten, dem reinen Stadtverkehr dienenden Bahnen (einschl. Omnibuslinien); in der Zahlentafel sind gleichzeitig die Anzahl der Reisenden insgesamt, sowie auf 1 km Bahn- (Strafsen-) Länge für das Jahr 1904 angegeben.

Bahnlinien	km Bahnlänge	Gesamt-Reisende	Reisende auf 1 km Bahnlänge
Stadt- u. Ringbahn	56,0	126 800 000	2 264 000
Strafsenbahnen .	332,0	394 563 000	1 188 000
Omnibusse . . .	85,2	93 378 000	1 096 000
Hoch- und Untergrundbahnen .	11,2	32 118 000	2 868 000

Auf der Stadtbahnstrecke zwischen Schlesischer Bahnhof und Charlottenburg verkehren in einer Stunde 754 Züge (aufser 42 Fernzügen), sodafs auch die Stadtbahn bereits aufserordentlich überlastet ist. Auf dem Aufsen- (Nord- und Süd-) Ring beträgt nach dem Sommerfahrplan 1905 die Anzahl der stündlich (nach beiden Richtungen) verkehrenden Züge durchschnittlich 240, am Potsdamer Ringbahnhofe stündlich 354 Züge und auf der Wannseebahn stündlich 284 Züge.

Zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit der Stadt- und Ringbahn ist man bereits dem Projekt der Umwandlung des Dampfbetriebes in elektrischen Betrieb näher getreten. Es liegt klar auf der Hand, dafs durch die Verkürzung der Anfahr- und Bremswege, sowie Erhöhung der Fahr- und auch der Reisegeschwindigkeit und demgemäfs Vermehrung der Zugfolge für die Stadt- und Ringbahn sehr viel gewonnen werden kann. Bis jetzt scheint hauptsächlich der Einphasen-Wechselstrombetrieb in Betracht gezogen zu werden und hofft man, die Erfahrungen mit der im Bau begriffenen Einphasen-Wechselstrom-Vorortbahn Altona—Blankenese für Berlin

*) Die Unterlagen zu diesem Bericht wurden mir von den betreffenden Gesellschaften frdl. übermittelt; insbesondere bin ich der „Gesellschaft für elektrische Hoch- und Untergrundbahnen" wie auch der „Continentalen Gesellschaft für elektrische Unternehmungen, Technisches Bureau Berlin" für die Informationen und Unterlagen zu Dank verpflichtet. Der Verfasser.



verwerten zu können. Immerhin wird die Umwandlung noch recht lange auf sich warten lassen.

Näher der Verwirklichung liegen eine Anzahl von Verkehrsprojekten, mit welchen sich in der letzten Zeit die Oeffentlichkeit lebhaft beschäftigte und deren Ausführung teilweise bereits gesichert ist.

Es sind dies insbesondere:

1. Zwei Strafsenbahn-Tunnelanlagen.
2. Der Motor-Omnibus-Schnellbetrieb.
3. Die Verlängerung der Untergrundbahn vom Potsdamerplatz bis Alexanderplatz.
4. Die Verlängerung der Untergrundbahn von Knie bis Wilhelmsplatz und Westend.
5. Die städtische Untergrundbahn Nord-Süd.
6. Die Schwebebahn Nord-Süd.

Ferner sind noch eine Anzahl von Untergrundbahnen projektiert, welche jedoch noch nicht über die ersten Erörterungen gediehen sind. So projektiert die Gemeinde Schöneberg eine Untergrundbahn vom Nollendorfplatz durch das Westgelände bis zur Hauptstrafse (Ringbahnbrücke), deren Betrieb man ev. der „Gesellschaft für elektrische Hoch- und Untergrundbahnen“ zu übertragen beabsichtigt; das erforderliche Kapital für dieses Unternehmen soll etwa 9 500 000 M. betragen.

Weiterhin plant man in Wilmersdorf eine Untergrundbahn vom Zoologischen Garten durch die Rankestrafse über den Preufsendamm zum Grunewald und weiter als Flachbahn nach Dahlem bezw. Zehlendorf. Als Variante will man die städtische Untergrundbahn Nord—Süd vom Kreuzberg über die Grofsgörschenstrafse, Grunewald- und Güntzelstrafse, durch Wilmersdorf und die Westfälische Strafse bis Halensee (Grunewald) verlängern.

Es verlautet, dafs dem Ministerium bereits Entwürfe für eine weitere Berlin durchquerende Untergrundbahn Moabit—Rixdorf, sowie für eine nordöstliche Untergrundbahn Stettiner Bahnhof — Zentralviehhof vorliegen, doch kann hierüber, wie über alle oben genannten Projekte, noch nichts bestimmtes berichtet werden. Die städtischen Behörden stehen den aufserhalb des Weichbildes von Berlin führenden Bahnanlagen nicht wohlwollend gegenüber, da sie den Standpunkt vertreten, dafs mit diesen neuen Schnellbahnen, welche meistens den Interessen der Vororte dienen, der Stadt Berlin nur noch mehr wie bisher die Steuerzahler entzogen werden.

In Folgendem sollen die angeführten sechs Verkehrsprojekte kurz besprochen werden.

1. Die Strafsenbahn-Tunnelanlagen.

Die „Grofse Berliner Strafsenbahn“ reichte den städtischen Behörden Anfang Oktober 1905 die Entwürfe für zwei grofs angelegte Tunnelprojekte ein, welche geeignet sein sollten, eine wesentliche Verbesserung des Strafsenbahnverkehrs an mehreren überlasteten Hauptzentren herbeizuführen.

Es mag vorausgeschickt werden, dafs der Zweck dieser Projekte weniger die Verbesserung der Verkehrsverhältnisse, als vielmehr augenscheinlich die als conditio sine qua non dem Antrag vorausgestellte Erlangung der Konzessionsverlängerung um 90 Jahre für das gesamte Bahnnetz der Grofsen Berliner Strafsenbahn gewesen ist. Ehe die Stadt Berlin nun überhaupt in eine Erörterung des Projektes eintrat, verlangte sie zunächst von der Strafsenbahngesellschaft die bedingungslose Anerkennung ihres vermeintlichen Rechtes, im Jahre 1919 das gesamte Strafsenbahnunternehmen in eigenen Betrieb übernehmen zu können. Die Konzession der Strafsenbahngesellschaft lief ursprünglich bis zum 31. Dezember 1906; die Gesellschaft hatte dann später ohne Wissen der Stadt Berlin die Konzessionsverlängerung (datiert vom 4. Mai 1900) bis zum 31. Dezember 1949 von der Staatsbehörde erlangt, während der rechtsgültige Vertrag zwischen der Stadt und der Gesellschaft den unentgeltlichen Uebergang des Bahnkörpers an die Stadt für das Jahr 1919 vorgesehen hatte. Der betr. Paragraph (36) des Vertrages lautet:

„Der Bahnkörper (Betriebsstrecken), soweit er sich auf in städtischer Unterhaltungspflicht befindlichen Wegestrecken befindet, nebst Zubehör (als Ständer, Zuleitungsdrähte usw.) und nebst den etwa auf städtischem Grund und Boden errichteten Warteräumen (§ 22) geht unentgeltlich in das Eigentum der Stadtgemeinde Berlin über usw.“ Nach dem Vertrage würde also die Stadt Berlin am 1. Januar 1920 Eigentümerin der Schienen und der Leitungsanlagen sein, während die Strafsenbahngesellschaft auf Grund ihrer Konzessionsverlängerung das Recht und auch die Pflicht hat, den Betrieb der Strafsenbahnen bis zum 31. Dezember 1949 zu führen. Da die Stadt auf der Erfüllung ihres Vertrages bestehen will, droht die Strafsenbahngesellschaft mit dem § 7 des Kleinbahngesetzes, nach welchem sie in diesem Falle die Genehmigung der Stadt zu der Konzessionsverlängerung erzwingen kann. Der Rechtsstreit dürfte jedenfalls zu Ungunsten der Stadt entschieden werden. Es ist übrigens bezeichnend, dafs die Stadt in den kürzlich mit der „Gesellschaft für elektr. Hoch- und Untergrundbahnen“ abgeschlossenen Vertrag betr. die Untergrundbahn Potsdamerplatz — Alexanderplatz die Bestimmung aufgenommen hat, dafs die Gesellschaft ohne Zustimmung der Stadt keine Anträge auf Ausdehnung der staatlichen Genehmigung über den Endtermin des Vertrages hinaus stellen darf.

Was nun die Tunnelprojekte der Strafsenbahngesellschaft anbetrifft, so betreffen diese die Erbauung zweier grofser Unterpflaster-Tunnelzüge, durch welche die Strafsenbahnwagen zur Entlastung der Fahrstrafse abgeleitet werden sollen und zwar:

a) Anlage eines Tunnels in der Leipzigerstrafse Potsdamerbrücke — Rofsstrafse mit einer Abzweigung Leipzigerstrafse—Gensdarmenmarkt,
b) Anlage eines Tunnels Unter den Linden von der Sieges-Allee bis zum Opernhaus.

Der erstere Tunnel Leipzigerstrafse dient zur dringend notwendigen Entlastung der Leipzigerstrafse; die Linienführung ist aus dem Lageplan Abb. 1 ersichtlich. Von der Potsdamerstrafse werden zwei Gleise anstatt wie bisher über die Potsdamerbrücke, über die daneben liegende Victoriabrücke zur Victoriastrafse geführt (Tafel 5, Abb. 1), aus welcher sie mit einem Krümmungshalbmesser von 60 m nordöstlich in den (zu erwerbenden) Häuserblock zwischen Victoria- und Potsdamerstrafse abzweigen. Hier befindet sich noch über Tage ein Bahnsteig in der Neigung 1 : 54, vor welchem sich jedes der beiden Gleise nochmals geteilt hat, sodafs mithin vier Gleise hinter dem Bahnsteig mittels einer 110 m langen Rampe von 1 : 22 Gefälle in den Unterpflaster-Tunnel einfahren. Mit einer Kurve und Gegenkurve von je 60 m Halbmesser gelangt der Tunnel unter die Strafsendecke der Potsdamerstrafse, in welcher er geradlinig und horizontal bis zum Potsdamerplatz geführt wird. Unter letzterem (Tafel 5, Abb. 2) befinden sich zwei Bahnsteige (für vier Gleise) in einer Kurve von 75 m Halbmesser; mittels letzterer wird die Richtung der Leipzigerstrafse erreicht, unter welcher der Tunnel wieder geradlinig bis zum Spittelmarkt führt. An Haltestellen sind auf dieser letzteren Strecke vorgesehen: Herrenhaus, Friedrichstrafse, Dönhoffplatz, Spittelmarkt. Von der Charlottenstrafse (Taf. 5, Abb. 3), an welcher zwei Gleise nach dem Gensdarmenmarkt abgelenkt werden, verengt sich der Tunnel auf zwei Gleise-Breiten. Vor den unterhalb des ganzen Spittelmarktes gelegenen zwei Bahnsteigen (Tafel 5, Abb. 4) ist eine Kurve von 45 m Halbmesser erforderlich. Hinter dem Spittelmarkt lenkt die Tunneltrace mit einer Kurve von 45 m Halbmesser in die Wallstrafse ein, zwischen Grün- und Rofsstrafse gelangen die Gleise auf einer 125 m langen Rampe (durch den Häuserblock zwischen Spree und Wallstrafse) mit einer Steigung von 1 : 25 auf das Niveau der Neuen Rofsstrafse, in welcher sie an das bestehende Strafsenbahnnetz anschliefsen. Diese Tunnelanlage bedingt zwei Kreuzungen mit Untergrundbahnen und zwar erstens am Leipzigerplatz mit der Untergrundbahn Potsdamerplatz—Alexanderplatz, deren Höhenlage bereits festliegt, sodafs der Strafsenbahntunnel die Untergrundbahn unterfahren mufs, sodann an der Markgrafenstrafse mit der städtischen Untergrundbahn Nord—Süd.

Von der Charlottenstrafse zweigt ein zweigleisiger Tunnel nördlich zum Gensdarmenmarkt ab, an deren Nordseite die Gleise mit einer 105 m langen Rampe

(1:25) die Französischestrafse erreichen (Tafel 5, Abb. 7). Diese Tunnelstrecke kreuzt in der Mohrenstrafse ebenfalls die Untergrundbahn Potsdamerplatz—Alexanderplatz, sowie am Gensdarmenmarkt die städtische Nord—Südbahn.

Die Tunnellängen betragen für die Hauptstrecke Potsdamerbrücke—Spittelmarkt 2,46 km, für die Abzweigung zum Gensdarmenmarkt etwa 475 m.

Bemerkenswert ist, dafs die Bahnsteige unter dem Potsdamerplatz (mit vier Ausgängen) gleichzeitig für den lokalen Fufsgängerverkehr über den Platz dienen sollen.

Schwierigkeiten dürften am Spittelmarkt und in der Wallstrafse entstehen, da hier die Untergrundbahn zum Alexanderplatz ebenfalls durchgeführt wird; es wurde daher in einer neueren Variante des Projektes vorgesehen, dafs der Strafsenbahntunnel vom Spittelmarkt anstatt durch die Wallstrafse durch die Seydelstrafse geführt wird, durch deren östlichen Häuserblock er in einer Rampe zur Strafsenoberfläche geführt wird.

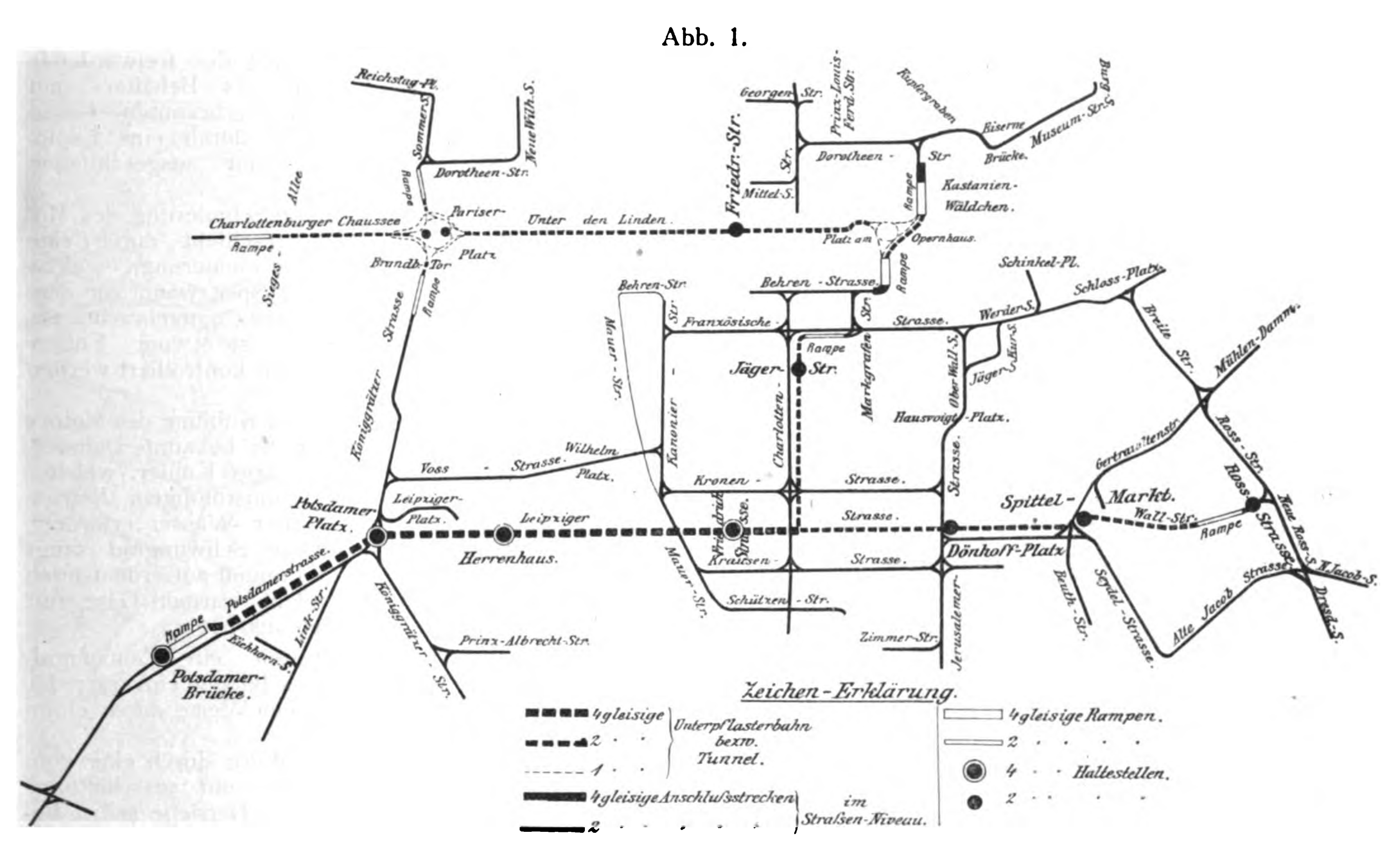
Stellen die Ausfahrten des inneren Ringtunnels; die gröfste hierdurch bedingte Steigung beträgt 1:20 (50 ‰).

Unter dem Platz am Opernhaus befindet sich ebenfalls ein eingleisiger Ringtunnel (Tafel 5, Abb. 7) von 25 m Halbmesser, von welchem das Gleis südlich mit einer 75 m langen Rampe (1:25) in den Anlagen zwischen Opernhaus und Kgl. Bibliothek zur Strafsenoberfläche (Behrenstrafse) gelangt. Die nördliche Ausfahrt des Ringtunnels erfolgt auf einer 84 m langen Rampe (1:20) östlich der Universität nach dem Kastanienwäldchen.

Für den Strafsenbahnverkehr von Süden nach Norden ist an Stelle des schon heute projektierten Quer-Tunnels unter den Linden die Verbreiterung der den Ringtunnel (Tafel 5, Abb. 7) tangierenden Ein- und Ausfahrtsgleise nach Norden bezw. Süden um 2 Gleise vorgesehen.

Um möglichst geringe Gas-, Wasser- usw. Leitungsverlegungen zu erreichen, werden die Tunnels tief gelegt (Tunneldecke 1,20 m unter Strafsenniveau), so

Abb. 1.



Lageplan zu den Strafsenbahn-Tunnelanlagen.

Ferner sieht eine Variante vor, dafs die Abzweigung des Tunnels an der Charlottenstrafse eventuell bereits an der Mauerstrafse erfolgt. Der Tunnel soll unter dem Häuserblock zwischen Kronen-, Mauer-, Leipziger- und Friedrichstrafse hindurchgeführt werden und anstatt am Gensdarmenmarkt schon in der Kronenstrafse die Strafsenoberfläche erreichen. Diese Variante bezweckt, die Kreuzungen am Gensdarmenmarkt mit der Untergrundbahn zum Alexanderplatz und der städtischen Nord—Südbahn zu vermeiden.

Die zweite Tunnelanlage Unter den Linden beginnt im Tiergarten an der Kreuzung der Charlottenburger Chaussee mit der Siegesallee (Abb. 1 und Tafel 5, Abb. 5). Die von Charlottenburg kommenden zwei Gleise gelangen mit einer 145 m langen Rampe (1:30) unter das Strafsenniveau. Am Brandenburger Tor ist, um die Gründungen des Tores nicht zu gefährden, eine doppelte Ringtunnelanlage (Tafel 5, Abb. 6) angelegt, in welche mittels Rampen von 130 m (1:30) bezw. 98 m (1:20) Länge die Gleise der Königgrätzer- bezw. Sommerstrafse eingeführt werden. Nach Osten vereinigen sich die Ringtunnels mit 40 m Krümmungshalbmesser wieder zu einem zweigleisigen Tunnel, welcher in gerader Richtung bis zum Opernplatz führt. Der äufsere Ringtunnel am Brandenburger Tor unterschneidet an zwei

dafs die meisten Leitungen und Kanäle frostfrei über dem Tunnel liegen können. Immerhin müssen eine Anzahl von gröfseren Kanälen gedükert, d. h. unter den Tunnel verlegt werden.

Soweit tunlich, werden die Zugänge zu den Haltestellen in den Häusern angeordnet; neben Treppen erhalten die Haltestellen teilweise auch doppelte Aufzüge.

Die Kosten der beiden Tunnelanlagen betragen ungefähr:

Tunnel Leipzigerstrafse . .	38 000 000	M.
Tunnel Unter den Linden .	22 000 000	„
Insgesamt	60 000 000	M.

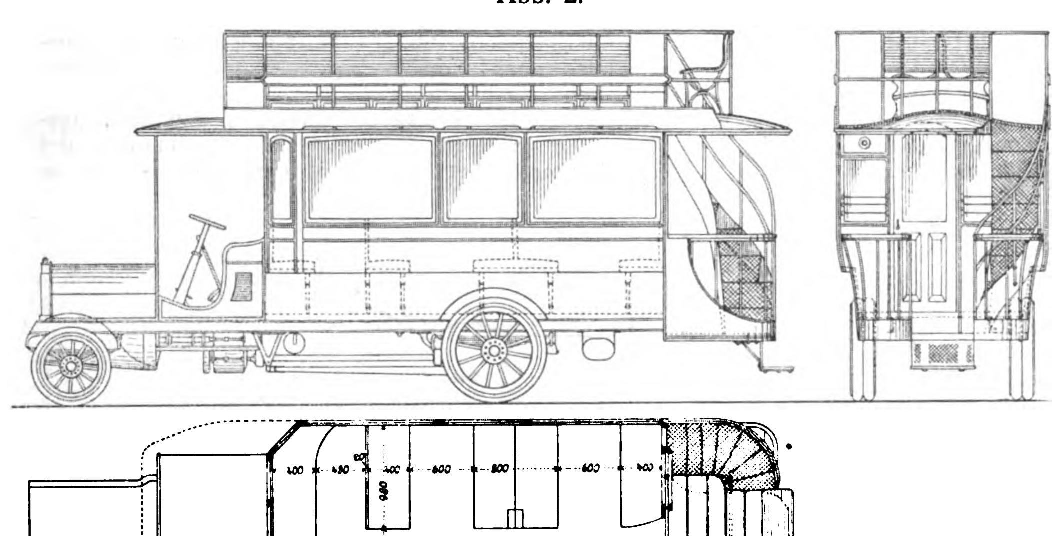
Man sieht, dafs die teuren Tunnelprojekte nur bei Gewährung der verlangten Konzessionsverlängerung um 90 Jahre verwirklicht werden können, da in diesem Falle allein die Ersparnis an Amortisationsquoten eine Verzinsung der aufserordentlich hohen Anlagekosten des Unternehmens, dessen Ausführung ja an sich den betr. Bahnstrecken kaum eine höhere Einnahme bringen würde, gewährleistet.

2. Der Motor-Omnibus-Schnellbetrieb.

Die starke Ueberlastung der Strafsenbahn kommt in erster Linie dem in Berlin immer noch lebens-

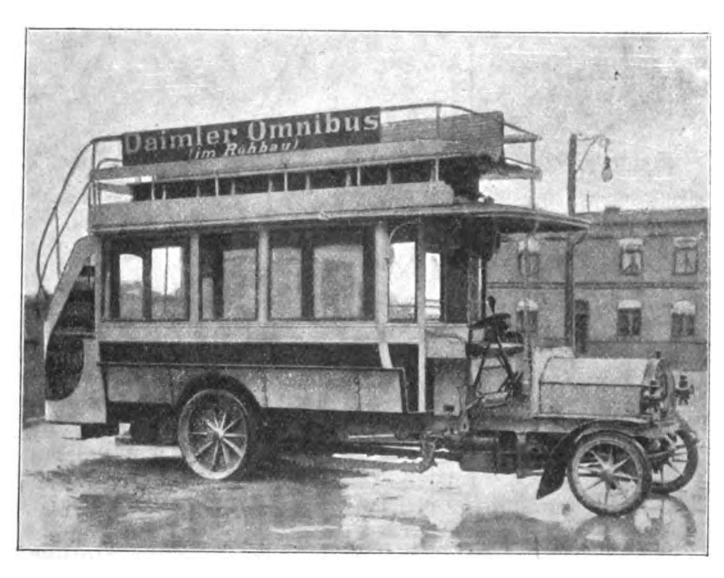
kräftigen Omnibusbetrieb zu Gute, was sich wohl am deutlichsten in der beschlossenen Kapitalserhöhung der Allgemeinen Berliner Omnibus-Aktiengesellschaft von 6 auf 12 Millionen Mark ausspricht. Die Verwaltung dieser Gesellschaft hat zum richtigen Zeitpunkt erkannt, dafs trotz aller Strafsen- und Stadtschnellbahnen die fernere Verbesserung der Verkehrsverhältnisse für eine bedeutende Anzahl von Stadtgebieten nur der von Schienen und Stromzuführung unabhängige Omnibus bringen kann; hat die Gesellschaft doch heute mit über 100 Millionen beförderten Reisenden im Jahre eine fast dreimal höhere Frequenz wie die Hoch- und Untergrundbahn. Vorausgesetzt ist natürlich, dafs der zu schwerfällige und wohl auch zu teure Pferdebetrieb vor allem auf den frequentierten Linien in einen Motorbetrieb umgewandelt wird. Man vergleiche hier nur einmal den Omnibusbetrieb in London. Erst vor etwa einem Jahre wurde dort der erste Motoromnibus betrieben, heute verkehren bereits 390 Motoromnibusse mit ausgezeichneten Betriebs- und wirtschaftlichen Ergebnissen. Trotz der Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit auf das Doppelte des Pferdebetriebes konnte der Fahrpreis mindestens gleich, meistens jedoch niedriger als derjenige der Pferdeomnibusse gestellt werden.

Abb. 2.



Dispositionsskizze des Automobil-Omnibus für 36 Personen.

Abb. 3.



Aeufsere Ansicht des ersten Automobis-Omnibus für 36 Personen.

Zur Erprobung des Motorbetriebes sind nun zunächst 6 Motorwagen der Daimler Motoren-Gesellschaft in Marienfelde vorgesehen (Abb. 2 und 3), von welchen zwei Mitte November auf der Linie Chausseestrafse—Friedrichstrafse—Hallesches Tor in Betrieb genommen wurden.

Der Motor-Omnibus besitzt einen vierzylindrigen Daimler Spiritusmotor von 19 PS eff. bei 800 Umdr./Min. mit gesteuerten Ein- und Auslafsventilen, sowie magnetelektrischer Abreifszündung. Der Einspritzvergaser des Motors ist mit einem Schwimmerventil versehen, welches den Zuflufs des Brennstoffes zum Vergaser und somit zum Motor je nach dem Verbrauch reguliert. Die Zuführung des Spiritus wird durch den Druck eines Teiles der Auspuffgase, die in den Vorratsbehälter geleitet werden, bewirkt, indem sich der freiwerdende Raum des Behälters mit schon verbrannten Gasen füllt, wodurch eine Explosionsgefahr ausgeschlossen ist.

Die Schmierung des Motors geschieht durch eine Zentralschmierung, welche an der Spritzwand vor dem Führersitz angebracht ist, sodafs sie vom Führer jederzeit kontrolliert werden kann.

Zur Kühlung des Motors dient der bekannte Daimler-Bienenkorb-Kühler, welcher bei zehnstündigem Betrieb eine Nachfüllung von etwa 2 Liter Wasser erfordert. Das zum Ventilator ausgebildete Schwungrad saugt kalte Luft durch den Kühler und nimmt aufserdem noch die sich im Motorraum bildenden, warmen Gase mit und führt sie unter dem Wagen ins Freie.

Die Motorregelung vermittelt ein Zentrifugal-Regulator, welcher auf eine Drosselklappe einwirkt; der Auspuff des Motors wird in üblicher Weise durch einen Schalldämpfer gedämpft.

Das Getriebe wird mit dem Motor durch eine vom Führerstand durch Fufshebel ein- und ausschaltbare Friktionskupplung verbunden. Das Getriebe selbst besteht aus dem Getriebekasten mit vier Zahnrädern auf zwei parallelen Wellen und erlaubt die Einstellung von vier verschiedenen Geschwindigkeiten. Die Verbindung des Getriebekastens mit dem eigentlichen Hinterrad-Kegelradantrieb geschieht durch eine kardanisch gelagerte Welle, welche jeder Federung des Wagenkastens nachgeben kann. Auf den durch die Kegelradübersetzung angetriebenen Achsen sitzen je zwei Ritzel, welche in die Zahnkränze des Wagen-Hinterrades eingreifen. Das erforderliche gegenseitige Spiel der angetriebenen Hinterräder in Kurven wird durch die übliche Anordnung des Differentialgetriebes gewährleistet. Die Hinterräder laufen in Kugellagern.

Das Lenken des Wagens geschieht durch eine Spindel mit Schneckensegmentübersetzung auf die den Doppel-Hebel des Achsschenkels der Vorderräder steuernde Lenkstange; die Lenkung ist selbsthemmend.

Es sind drei voneinander unabhängige Bremsvorrichtungen vorhanden; eine auf die zweite Achse des Getriebekastens wirkende Fufsbremse, eine auf den Hinterachsantrieb wirkende Fufsbremse und eine direkt auf die Hinterräder wirkende gewöhnliche Klotzbremse.

Der Vorratsbehälter für den Betriebsstoff fafst 80 Liter und genügt für 10 Betriebsstunden.

Die Laufräder sind mit Vollgummireifen versehen und zwar einfachen Reifen an den vorderen und doppelten Reifen an den Hinterrädern, wodurch das Schleudern der Wagen bei schlüpfriger Strafse ver-

ringert wird. Der Radstand des Wagens beträgt 3,97 m, die Spurweite der Hinterräder (Mitte Reifen) 1530 mm.

Der Omnibuskasten enthält 16 Quersitze mit Mittelgang (Abb. 2). Der hintere Aufsteigperron gewährt aufser dem Schaffner noch 2 Personen Stehplätze, während das Imperial 18 Sitzplätze besitzt, sodafs insgesamt 36 Plätze verfügbar sind.

Die elektrische Beleuchtung des Wageninnern, sowie der vorderen Signallichter wird von Akkumulatoren gespeist. Die Fahrgeschwindigkeit der Motoromnibuse beträgt etwa 250 m in der Minute (entsprechend 15 km/Stunde), wodurch gegenüber dem Pferdebetrieb mit 165 m/Minute die Fahrzeit der Strecke Hallesches-Tor—Chausseestrafse von 33 auf 24 Minuten verringert wird, sodafs jeder Motoromnibus anstatt 11 Fahrten mit Pferdebetrieb nunmehr täglich 20 Fahrten auf derselben Strecke ausführen kann.

Die ersten beiden Omnibusse haben sich im Betriebe gut bewährt, so dafs demnächst auch die weiteren vier in Dienst gestellt werden.

Die Einnahme der Omnibusgesellschaft ergab für den Monat Dezember 1905 mit 574 051 M. eine Mehreinnahme von 80 375 M. gegen den gleichen Monat des Vorjahres, welche zum nicht geringen Teil dem Motor-Omnibus-Betrieb zuzuschreiben ist. (Die Jahreseinnahme per 1905 betrug über 1 Million mehr als im Vorjahre.)

3. Die Untergrundbahn Potsdamerplatz—Alexanderplatz.

Die schon seit langer Zeit gepflogenen Verhandlungen über die Verlängerung der Hoch- und Untergrundbahn in das Stadtinnere schienen zu keinem Resultate zu führen, da die Stadt sich mit der Hochbahngesellschaft über die Kostenanteile eines Strafsendurchbruches vom Hausvoigteiplatz zum Spittelmarkt nicht einigen konnte. Erst die Tunnelprojekte der Grofsen Berliner Strafsenbahn haben die beschleunigte Wiederaufnahme der Unterhandlungen bewirkt und diesmal konnte schon nach kurzer Zeit — Ende Oktober — die endgültige Fortsetzung der Untergrundbahn beschlossen werden.

Die neue Linie (Abb. 4) schliefst am Bahnhof Potsdamerplatz an die bestehende Untergrundbahn Ost—West an und führt unter dem im Bau begriffenen Aschingerschen Hotelgrundstück, dem Leipziger Platz sowie dem Warenhause Wertheim (bezw. Reichsmarineamt) zur Vofsstrafse und weiter unter dem Wilhelmplatz zur Mohrenstrafse, Gensdarmenmarkt, Taubenstrafse, Hausvoigteiplatz, Niederwallstrafse zum

Abb. 4.

BERLIN

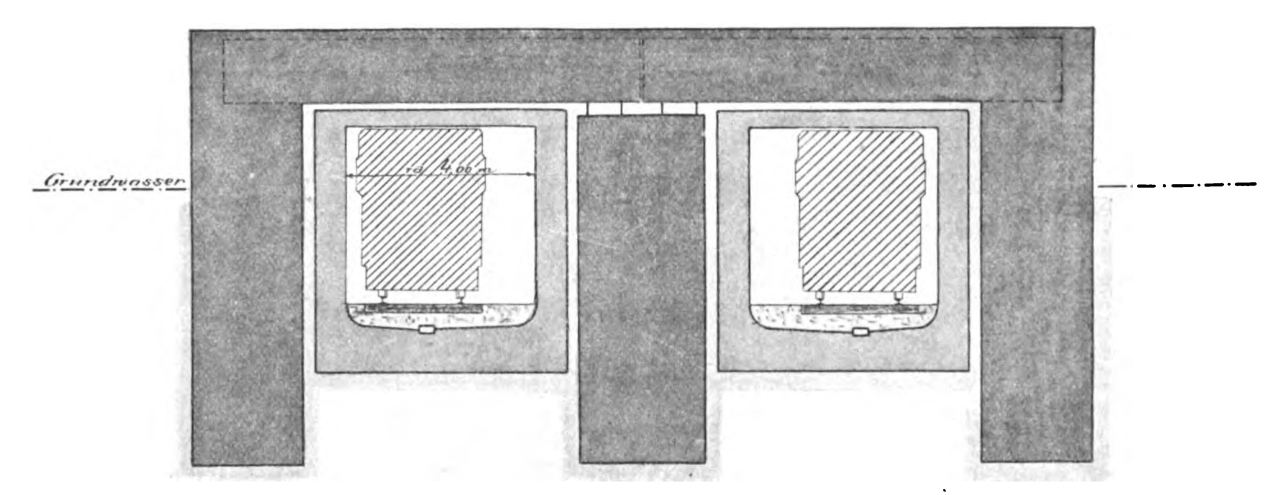
Untergrundbahn Knie-Wilhelmsplatz bezw. Westend (im Bau.)
In Aussicht genommene Untergrund Linie.
Untergrundbahn Potsdamer Platz - Alexander Platz (genehmigt.)
Schwebebahn Nord-Süd.
Städt. Untergrundbahn Nord-Süd.

Lageplan von Berlin mit den neuen Schnellbahnen.

Spittelmarkt. Das ursprüngliche Streitobjekt, der Häuserdurchbruch vom Hausvoigteiplatz zum Spittelmarkt, wurde durch eine veränderte Linienführung unter Benutzung der Niederwallstrafse umgangen. Vom Spittelmarkt folgt die Untergrundbahn kurze Zeit dem Spreeufer bezw. der Wallstrafse bis hinter die Waisenbrücke, um hier die Spree in einem Tunnel zu unterfahren. Auf der (Warenhaus) und Aschinger (Hotel I. Ranges). Es hatte sich nämlich herausgestellt, dafs in einem von einer Untergrundbahn unterfahrenen Hause das heraufdringende Bahngeräusch immerhin so bedeutend ist, dafs der Wert des Grundstückes, zumal wenn es sich (wie im vorliegenden Falle bei Aschinger) um ein erstklassiges Hotel handelt, beträchtlich vermindert wird. Verfasser hatte Gelegenheit, sich selbst von dem Einflufs des Bahngeräusches zu überzeugen und zwar in dem Betriebsgebäude der Hoch- und Untergrundbahn-Gesellschaft in der Köthenerstrafse, welches nicht einmal von der Untergrundbahn unmittelbar unterfahren

Wertheim

Abb. 5.



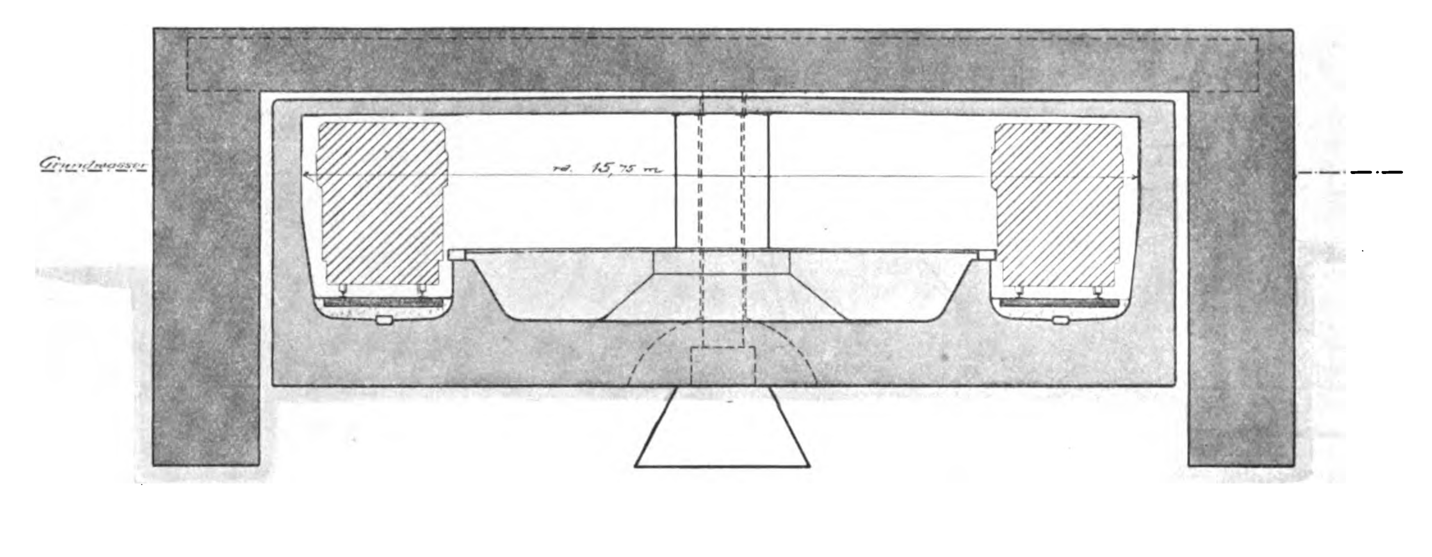
Tunnelquerschnitt der Unterführung von Wertheim (Untergrundbahn Potsdamerplatz - Alexanderplatz).

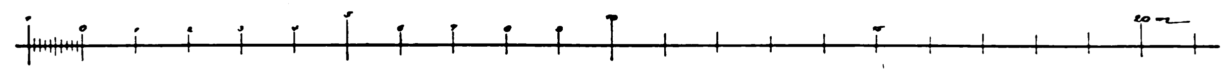
nördlichen Spreeseite (an welcher seitens der Stadt der Bau einer Uferstrafse mit 6 Millionen Mk. Kosten geplant ist) geht der Tunnel durch die Kloster- und Grunerstrafse zum Alexanderplatz, bis zu welchem die Untergrundbahn vorläufig ausgebaut wird. Jedoch wurde bereits eine Weiterführung der Untergrundbahn durch die Prenzlauer Allee zum Ringbahnhof Schönhauser wird. Es befindet sich hier nur die westliche Grundmauer des Gebäudes nahe der östlichen Tunnelwand. Im 3. Stockwerk des Gebäudes war bei jeder Durchfahrt eines Zuges nicht nur ein starkes, störendes Geräusch, sondern auch eine entsprechende Erschütterung des Fufsbodens usw. wahrnehmbar.

Die Hochbahngesellschaft hat daher der Frage der Geräuschfortpflanzung besondere Aufmerksamkeit zugewandt und auch eingehende Versuche in einem Probeschuppen über einem Tunnelstück angestellt. Die

Aschinger

Abb. 6.





Tunnelquerschnitt des Bahnhof Aschinger (Untergrundbahn Potsdamerplatz—Alexanderplatz).

Allee, sowie ein Seitenarm vom Alexanderplatz durch die Frankfurter Allee (Abb. 4) zum Nordringbahnhof Frankfurter Allee im Entwurf festgelegt.

Die technischen Einzelheiten bezüglich des Tunnelprofils (Abb. 5), Bauweise sowie auch Oberbau und Betriebsmittel stimmen im allgemeinen mit denen der im Betrieb befindlichen Stammstrecke überein.

Eine wesentliche Neuheit finden wir jedoch bei den Unterführungen der beiden Grundstücke Wertheim Lösung der Aufgabe für die beiden genannten Grundstücke geht von dem naturgemäfsen Gedanken aus, dafs die Gründung des betr. Hauses mit der Tunnelanlage auf keinen Fall fest verbunden sein darf, wie dies bisher überall (auch in Amerika) durch Aufsetzen der Gebäudeträger unmittelbar auf die Tunneldecke geschehen ist.

Bei der Ausführung der nunmehr fertiggestellten Tunnelstrecke unterhalb des Grundstückes Wertheim, (von welcher die Hochbahngesellschaft ein gröfseres

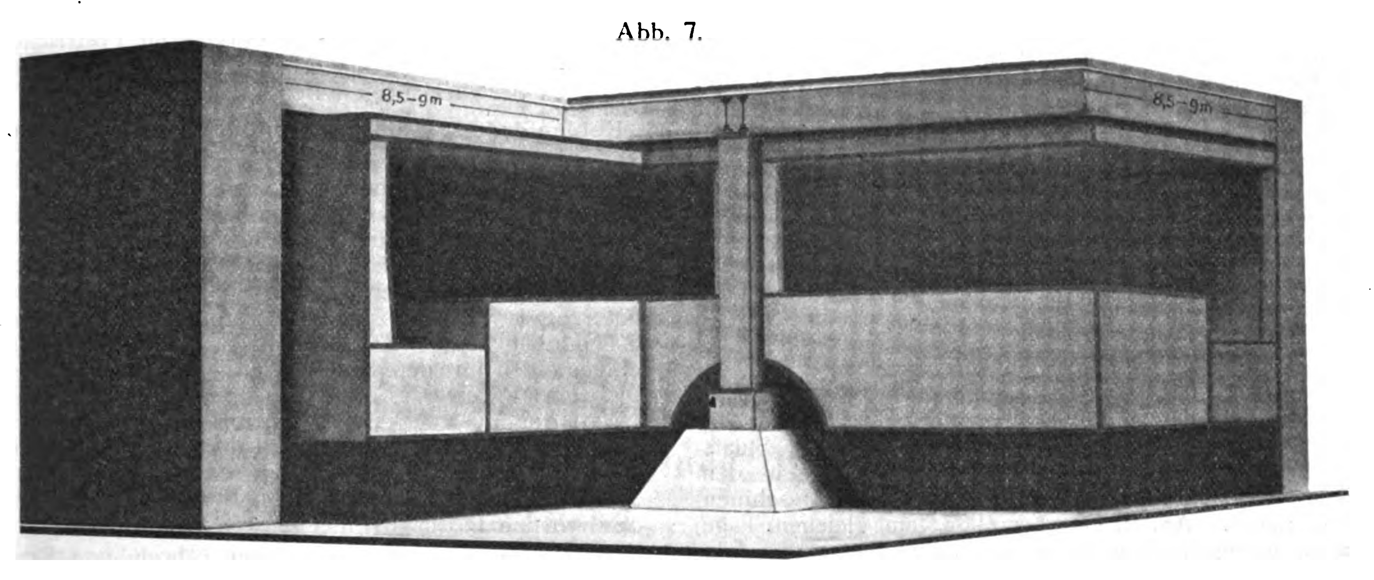
sehr instruktives Modell anfertigen liefs) wurde daher folgende Anordnung getroffen:

Zunächst ist der sonst zweigleisige Tunnel in zwei Einzel-Tunnels (vgl. Abb. 5) aufgelöst, welche durch eine starke Mauer getrennt sind. Der in Abb. 5 dunkler angelegte kräftige Tunnelumbau nimmt die Gebäudeträger auf; der äufsere Tunnel trägt also die Last. In jede Tunnelseite dieses tragenden Umbaues ist nun der eigentliche Bahntunnel (von 4 m lichter Weite) mit einem gewissen Spielraum eingelegt, sodafs keine unmittelbare Verbindung des Bahntunnels mit den Gebäudegründungen vorhanden ist. Da die Wangen- und Mittel-Mauern des tragenden Umbaues reichlich tief gehen, werden die von dem Bahntunnel ausgehenden Erschütterungen nicht auf die Gebäudefundamente übertragen.

aufsen abgeschlossen ist, innerhalb des tragenden Umbaues und auch gegen den Stützpfeiler hin und her, sowie auf und ab bewegen kann.

Die Untergrundstrecke Potsdamerplatz—Alexanderplatz, welche 12 Haltestellen aufweist, ist etwa 7 km lang; die Baukosten sind zu rund 55 000 000 Mark veranschlagt. Die Spreeunterführung (welche durch Caissons gegründet wird) verursacht allein einen Kostenaufwand von 4 000 000 M. Die Hochbahngesellschaft hatte ursprünglich beabsichtigt, vom Hausvoigteiplatz eine neue Strafse zum Spittelmarkt (unter Kostenanteil der Stadt) durchzubrechen, wenn die Stadt es gestatten würde, die Spree mit einer Hochbahnbrücke zu überschreiten, die Stadt Berlin hat jedoch die Zulassung einer wenn auch nur kurzen Hochbahnstrecke prinzipiell abgelehnt.

Abb. 7.



Perspekt. Ansicht des Bahnhofes unter Hotel Aschinger (Untergrundbahn Potsdamerplatz—Alexanderplatz).

Diese verhältnismäfsig einfache Lösung konnte unter dem Grundstücke Aschinger nicht in gleicher Weise ausgeführt werden, da die Anlage eines grofsen Bahnhofes (mit Ausgängen nach der Königgrätzerstrafse und nach dem Leipzigerplatz) die Teilung in zwei einzelne unabhängige Tunnels nicht zuliefs. Da der eigentliche Bahntunnel, welcher an dieser Stelle auch den Bahnsteig enthält (Abb. 6 und 7), eine lichte Weite von etwa 15 m haben mufs, kann der die Gebäudeträgerlast aufnehmende Umbau nicht ohne eine tragende Mittelstütze ausgeführt werden. Da letztere jedoch der Forderung gerecht werden soll, an keiner Stelle mit dem eigentlichen Bahntunnel in Verbindung zu stehen, erhält der Bahntunnel an den Stellen, an welchen er von Stützpfeilern (für den Umbau bezw. die Gebäudelast selbst) durchbrochen wird, einen hülsenartigen Abschlufs mit reichlichem Spiel gegen die Konstruktionsteile des Stützpfeilers. Am Modell (Abb. 7) liefs sich dies treffend demonstrieren, indem man den eigentlichen Bahntunnel, welcher in sich natürlich wasserdicht nach

An der Markgrafenstrafse kreuzt die Untergrundbahn mit der städtischen Nordsüdlinie (siehe weiter unten), wird jedoch von dieser unterfahren.

Die Konzession für die Strecke bis zum Alexanderplatz bezw. deren Verlängerung bis zur Schönhauser-Allee wird bis 5. November 1987 erteilt. Vom Jahre 1927 ab steht der Stadtgemeinde das Recht auf Erwerb des ganzen Unternehmens unter bestimmten Bedingungen zu. Innerhalb von 3 Jahren (also bis Ende 1908) soll die erste Teilstrecke bis zum Spittelmarkt, bis zum Jahre 1912 die zweite Teilstrecke bis zum Alexanderplatz und bis 1915 die ganze Strecke bis zur Schönhauser Allee fertiggestellt sein. Wie bereits bemerkt, wurde, um Streitigkeiten wie die derzeitig zwischen der Stadt und der Grofsen Berliner Strafsenbahn entstandenen zu vermeiden, vertraglich festgelegt, dafs die Hochbahngesellschaft ohne Zustimmung der Stadt Berlin keine Anträge auf Ausdehnung der staatlichen Genehmigung über den Endtermin des Vertrages (1987) stellen darf. (Schlufs folgt.)

Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure

Versammlung am 5. Dezember 1905

Vorsitzender: Herr Oberbaudirektor Wichert — Schriftführer: Herr Geh. Kommissionsrat F. C. Glaser

Der **Vorsitzende:** Ehe wir in die Tagesordnung der heutigen Versammlung eintreten, mufs ich Ihnen leider die Mitteilung machen, dafs unser Verein wieder 2 Mitglieder durch den Tod verloren hat, Wolfgang Schmid, Königl. Maschinen-Inspektor in München, C. H. Reifsner, Oberinspektor der K. k. Staatsbahnen-Werkstätte in Linz-Donau.

Wolfgang Schmid †

Am 26. Oktober 1905 verschied der Kgl. Maschineninspektor Wolfgang Schmid zu München, seit dem Jahre 1882 Mitglied des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure. Der Verstorbene, welcher am 8. Juni 1842 zu Uebersee im bayerischen Hochland geboren ist, war der Sohn eines Zimmermeisters, der am Chiemsee die erste Dampfschiffahrt errichtete. Hierbei wurde gewissermafsen die Liebe zur Technik gelegt. Schon in den Jugendjahren kam er nach München zu einem Mechaniker in die Lehre und besuchte alsdann die damals bestehende mechanische und Gewerbeschule in München. Nach kurzer Tätigkeit bei der Kgl. Salinen- und Bergadministration, trat er in die Maschinenfabrik Gebr.



Beilhack in Rosenheim ein, wo ihm als Konstrukteur und Zivilingenieur in den Jahren 1863—1868 die Einrichtung von 15 Dampfbrauereien teils in Bayern teils in Oesterreich übertragen wurde. Im Jahre 1868 kam Schmid als technischer Hilfsarbeiter zur bayerischen Staatsbahn nach Salzburg. Seine 1870 erfolgte Versetzung nach München war nicht von langer Dauer, da er mit Ausbruch des Krieges zur Feldeisenbahn berufen wurde. Nach der Eroberung von Strafsburg wurde er daselbst mit der Leitung der Werkstätte und des Zugförderungsdienstes als Maschinenwerkmeister betraut. Die ihm nach Beendigung des Krieges von der Reichseisenbahn angebotene Stelle eines Maschinenmeisters schlug er aus und kehrte in die Heimat zurück als Obermaschinist. Im Jahre 1873 finden wir Schmid auf Urlaub in England und Rufsland, wo er die bekannte Heberleinbremse einführte. Am 16. Mai 1875 wurde er zum Abteilungsmaschinenmeister befördert, am 1. Februar 1893 erhielt er Rang und Gehalt eines Betriebsmaschineningenieurs. Am 1. Februar 1900 wurde eine eigene Betriebswerkstätte II in München errichtet, zu deren Vorstand er als Maschineninspektor berufen wurde und die er bis zu seinem Ableben leitete. Aufser seinen Dienstgeschäften beschäftigte Schmid sich viel mit Erfindungen und Verbesserungen im Eisenbahnwesen, er war weit über die Grenzen seines engeren Vaterlandes hinaus persönlich bekannt und erhielt zahlreiche aufserbayerische Ordensauszeichnungen. Ehre seinem Andenken!

C. H. Reifsner †

Am 5. Oktober 1905 verschied im Kreise seiner Familie plötzlich der Ober-Inspektor und Vorstand der Werkstätte Linz a. d. D. der österreichischen Staatsbahnen Herr Carl Hermann Reifsner, seit dem Jahre 1882 Mitglied des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure. Am 2. Oktober 1905, am gleichen Tage, an welchem er nach 35jähriger mühevoller und erfolgreicher Arbeit im Eisenbahndienst in den wohlverdienten Ruhestand getreten war, wurde er von einem Schlaganfall getroffen, welcher seinen Tod herbeigeführt hat.

Ober-Inspektor C. H. Reifsner wurde am 20. Oktober 1842 in Erfurt geboren. Nach Absolvierung einer Provinzial-Gewerbeschule und der technischen Studien trat er im Jahre 1860 in die Kölner Maschinen-Fabriks-Aktien-Gesellschaft ein, um daselbst seine praktische Ausbildung zu erlangen, woselbst er bis Juli 1861 verblieb. Im Oktober 1861 machte er, unter das Maschinenpersonal einer Korvette eingereiht, eine ostasiatische Expedition mit. Im Jahre 1865 zurückgekehrt, begab er sich nach England behufs Vervollkommnung in der englischen Sprache und im Juli 1866 wurde er als Ingenieur und Konstrukteur in die Lokomotivfabrik in Glasgow aufgenommen, woselbst er bis Januar 1870 verblieb. Nachdem er sich hier im Lokomotivbau hervorragende praktische Kenntnisse erworben hatte, welche er durch ein fleifsiges Studium in theoretischer Beziehung noch ergänzte, reiste er nach Oesterreich und fand bald Stellung bei den galizischen Eisenbahnen. Er trat als Heizhaus- und Werkstätten-Vorstand vorerst in die Dienste der Lemberg-Czernowitz-Jassi-Eisenbahn, sodann in die Dienste der galizischen Karl-Ludwigs-Bahn über und bekleidete daselbst die Stellung eines Vorstandes der Hauptwerkstätte in Lemberg, die er zu einer Musterwerkstätte ausgestaltete. Bei der Uebernahme dieser Privatbahn in den Staatsbetrieb wurde er zum Vorstande der Staatsbahn-Werkstätte Lemberg ernannt. In dieser Stellung verblieb er bis zum Januar 1894. Im Juni des Jahres 1894 erhielt er sodann eine Berufung als Vorstand-Stellvertreter der Zentral-Werkstätte Linz der österr. Staatsbahnen. Im Jahre 1900 wurde er zum Vorstande daselbst ernannt und verblieb in dieser Stellung bis zu seiner erbetenen Versetzung in den dauernden Ruhestand. Herr Ober-Inspektor Reifsner hat sich auf dem Gebiete des maschinentechnischen Eisenbahndienstes einen hervorragenden Ruf als Fachmann erworben. Er war ein ausgezeichneter Technologe und Organisator im Eisenbahn-Werkstättendienste. Um die Ausgestaltung der Wohlfahrtseinrichtungen in den Werkstätten der österr. Staatsbahnen hat er sich hervorragende Verdienste erworben.

Sein Heimgang wird tief betrauert von seinen Fachgenossen und auch von der grofsen Zahl seiner Untergebenen, welche ihn ehrten und hochschätzten. Ehre seinem Andenken!

Die Anwesenden erheben sich zum Andenken an die Verstorbenen von ihren Sitzen.

Für das laufende Vereinsjahr werden die bisherigen Kassenprüfer, Herren Geh. Baurat Rustemeyer und Regierungsrat Thuns, wiedergewählt.

Es folgt der Bericht des Preisrichter-Ausschusses über das Ergebnis der diesjährigen Beuth-Preis-Ausschreibung.

Herr Geheimer Oberbaurat **Müller**: Meine Herren! Ich bin seitens des Herrn Vorsitzenden beauftragt worden, an seiner Stelle den Vorsitz im Preisrichter-Ausschufs zu führen, und erlaube mir, Ihnen über das Ergebnis der diesjährigen Beuth-Aufgabe, die eine

Kohlenförder- und Aufbereitungsanlage für eine Gasanstalt*)

betraf, Bericht zu erstatten.

Der Herr Vorsitzende und Herr Eisenbahndirektor Callam waren behindert, an der Prüfung und Durchsicht der Arbeiten teilzunehmen. Dieser Aufgabe haben sich die verbleibenden 12 Mitglieder des Ausschusses unterzogen. Es sind bis zur festgesetzten Zeit, den 6. Oktober 1905, 12 Uhr mittags, 12 Bearbeitungen eingegangen mit den Kennworten:

„Wolfswarte"	„Allzeit bereit"
„Wollen"	„Licht und Kraft"
„Glückauf"	„Licht, Kraft, Wärme"
„Schlegel und Eisen"	„Quid si sic"
„Durch Nacht zum Licht"	„Mehr Licht"
„Schwarze Diamanten"	„Luft und Licht"

Die sämtlichen Bearbeitungen rühren von Regierungsbauführern her, die Verfasser der erstgenannten 11 Arbeiten bitten um Vorlage bei dem Preufsischen Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten, während die Arbeit „Luft und Licht" dem Grofsherzogl. Hessischen Ministerium vorzulegen ist. In der ersten Sitzung des Preisrichterausschusses wurden die sämtlichen Arbeiten vorgelegt und im Allgemeinen geprüft und besichtigt.

Da die Anzahl der eingegangenen Lösungen so grofs war, dafs der Preisrichterausschufs von dem früheren Verfahren, wobei jedes Ausschufsmitglied jede einzige der eingelaufenen Arbeiten zur eingehenden Prüfung erhielt, abgehen mufste, da er sonst mit der Zeit nicht ausgereicht hätte, so hat sich der Ausschufs daher in 3 Gruppen zu je 4 Mitglieder geteilt und es wurden innerhalb jeder Gruppe 4 Arbeiten eingehend geprüft. Jede Gruppe hat dann für sich über die ihr zugeteilten Arbeiten beraten und sich darüber schlüssig gemacht, in welcher Reihenfolge dieselben einzuordnen sind. In der alsdann stattgefundenen gemeinschaftlichen Sitzung des Gesamtausschusses wurden die sämtlichen bearbeiteten Lösungen von dem Berichterstatter der Gruppe vorgelegt und eingehend besprochen und hierauf die zur engeren Wahl gestellten Entwürfe nochmals durchgegangen und beurteilt. Da bei der Abstimmung, welcher von den Arbeiten der Staatspreis zuzuerkennen sei, Stimmengleichheit herrschte, wurde eine nochmalige Durchsicht und Vergleichung der beiden besten Arbeiten durch einen engeren Ausschufs von 3 Mitgliedern des Preisrichterausschusses vorgenommen.

Ueber das Ergebnis werde ich nachher berichten und möchte zunächst die Herren S. Fraenkel, Schramke und Unger, die das Referat übernommen haben, bitten, in der bezeichneten Reihenfolge einen kurzen Bericht über die wichtigsten Punkte der 12 Arbeiten zu erstatten. Da wir aber leider uns mit dem kleinen Sitzungssaal begnügen müssen, war es nicht möglich eine gröfsere Anzahl Zeichnungen, als es geschehen ist, auszustellen.

Die Herren Eisenbahn-Bauinspektoren **S. Fraenkel, Schramke** und Herr Regierungs- und Baurat **Unger**

*) Annalen vom 1. Januar 1905. Band 56, Seite 1.

berichten eingehend über die einzelnen Lösungen und geben an Hand der ausgestellten Zeichnungen kurze Beschreibungen der Bearbeitungen und weisen auf die bemerkenswerten Einzelheiten derselben hin, wobei die hauptsächlichen Vorzüge der Lösungen hervorgehoben und die Fehler nicht verschwiegen werden.

Herr Geheimer Oberbaurat **Müller:** Meine Herren! Sie haben aus den Mitteilungen der Herren Berichterstatter wohl ersehen, was für ein umfangreiches Material zur Beurteilung vorgelegen hat. Es ist recht erfreulich und in hohem Mafse anerkennenswert, dafs die Herren Verfasser sich mit so grofsem Fleifse bemüht haben, die gestellte Aufgabe zu lösen. Für die Beurteilung sind natürlich nicht nur die hier angehängten Zeichnungen, sondern die vollständigen Arbeiten, die in den ausgestellten Mappen enthalten sind, sowie die Erläuterungsberichte und Berechnungen in Betracht gezogen. Es mufste ein grofser Teil der eingegangenen Bearbeitungen für die Preiswürdigkeit ausgeschieden werden, aber ich kann sagen, dafs eigentlich eine minderwertige Arbeit sich nicht darunter befindet.

Der Ausschufs hat sich darüber schlüssig gemacht, 4 Arbeiten als preiswürdige Lösungen der gestellten Aufgabe anzuerkennen, den Verfassern derselben also die goldene Beuth-Medaille zu verleihen, nämlich die Arbeiten mit den Kennworten:

„Allzeit bereit“ „Wolfswarte“
„Glückauf“ „Wollen“

Dabei hat der Ausschufs den Staatspreis von 1700 Mark dem Verfasser der Lösung mit dem Kennwort

„Wolfswarte“

zuerkannt.

Der **Vorsitzende:** Meine Herren! Ich glaube in Ihrem Sinne zu handeln, wenn ich dem Preisrichterausschufs den Dank des Vereins ausspreche; es war eine mühevolle Arbeit seitens des Preisrichterausschusses notwendig, um das umfangreiche Material durchzuarbeiten, und ich spreche den Herren des Ausschusses meinen besonderen Dank aus, zumal ich diesmal selbst an der Durchsicht der Mappen nicht mitgewirkt habe.

Durch Eröffnen der die vorerwähnten Kennworte tragenden Umschläge stellt der Vorsitzende die Namen der Verfasser der preisgekrönten Arbeiten fest, es sind dies:

Regierungsbauführer **Paul Kirchhoff,** Diplom-Ingenieur und Assistent an der Technischen Hochschule in Hannover, von „Wolfswarte“,
Regierungsbauführer **Adolf Grahl,** Berlin, von „Allzeit bereit“,
Regierungsbauführer **Werner Bergmann,** Cassel, von „Glückauf“,
Regierungsbauführer **Rudolf Blaum,** von „Wollen“.

Der **Vorsitzende** überreicht den anwesenden Verfassern der preisgekrönten Arbeiten die Beuth-Medaille und beglückwünscht sie zu ihrem Erfolge. (Beifall.)

Die Abstimmung über das Aufnahmegesuch des Fachgenossen Herrn Regierungsbauführer Hermann Scheibe, Diplom-Ingenieur, Berlin hat dessen Aufnahme als ordentliches Mitglied mit 64 Stimmen ergeben, und die Niederschrift der letzten Sitzung ist genehmigt.

Etat der Eisenbahn-Verwaltung für das Etatsjahr 1906

Aus dem dem preufsischen Abgeordnetenhause vorgelegten Etat der preufsischen Eisenbahn-Verwaltung für das Etatsjahr 1906 bringen wir in üblicher Weise die nachstehenden Mitteilungen, soweit sie das Interesse unserer Leser beanspruchen.

I. Vorbemerkungen.

1. Zahl der etatsmäfsigen Beamtenstellen.

Lfde. No.	Beamtenklasse.	Für 1906	Für 1905	Mithin 1906 mehr weniger
1.	Präsidenten der Eisenbahn-Direktionen (11 000 M. II) . .	21	21	—
2.	Mitglieder der Eisenbahn-Direktionen (4200—7200 M. III) (einschliefslich 23 Ober-Regierungs- und 25 Ober-Bauräte mit je 900 M. Zulage)	388	382	+ 6
3.	Vorstände der Eisenbahn - Betriebsinspektionen	259	255	+ 4
	Eisenbahn-Maschineninspektionen	89	88	+ 1
	Eisenbahn-Werkstätteninspektionen	92	88	+ 4
	Eisenbahn - Verkehrsinspektionen	88	88	—
	Vorstände des Zentralwagenamts in Magdeburg und des Wagenamts in Essen, sowie Telegrapheninspektoren (3600—6300 M. III) . . .	5	5	—
4.	Eisenbahn-Bau- und Betriebsbezw. Maschineninspektoren (3600—5700 M. III) . . .	170	154	+16
5.	a) Technische Eisenbahnsekretäre einschliefslich bau- und maschinen-technische Eisenbahn-Betriebsingenieure . .	1125	1015	+110
	b) Werkstättenvorsteher (2100 bis 4200 M. IV)	80	67	+13

Für jede Beamtenklasse ist vorstehend in Klammern auch der Gehaltssatz und die Abteilung des Wohngeldtarifs angegeben.

2. Erläuterungen.

Aus Nebenämtern beziehen:

Mitglieder der Direktionen, Vorstände der Inspektionen sowie Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren:

15 für Wahrnehmung der Geschäfte der technischen Mitglieder von Linienkommissionen jährlich je 900 M.;
3 als nichtständige Mitglieder des Kaiserlichen Patentamtes nicht pensionsfähige Besoldungen von jährlich 2000, 2400 und 3000 M.;
1 für Ueberwachung der maschinellen Anlagen des Packhofs in Berlin jährlich 300 M.;
1 als technischer Beirat der Königlichen Porzellan-Manufaktur jährlich bis 1000 M.;
2 für Assistentengeschäfte der technischen Hochschule in Hannover jährlich bis 1500 M.;
4 als Mitglieder des technischen Ober-Prüfungsamts in Berlin und dergl. jährlich Gebühren bis gegen 2000 M.;
1 für die technische Beaufsichtigung der maschinellen Anlagen des Observatoriums auf dem Telegraphenberge bei Potsdam jährlich 300 M.

Bei den Direktionen sind 6 Mitgliedsstellen mehr vorgesehen, und zwar kommen in Zugang: 3 Stellen für administrative Dezernate infolge Vermehrung der Geschäfte, 1 Stelle für einen bautechnischen Beamten für die Bearbeitung der Eisenkonstruktionen und Brückenangelegenheiten, 1 Stelle für ein bautechnisches Streckendezernat infolge Vermehrung der Geschäfte, 1 Stelle für einen maschinentechnischen Beamten bei einer Eisenbahndirektion zum Zwecke der Zentralisation der Untersuchung neuer Gattungen von Lokomotiven und Wagen auf wissenschaftlicher Grundlage. Die bisher in verschiedenen Eisenbahndirektionsbezirken vorgenommenen Versuche sind unzureichend, weil die Dezernenten mit laufenden Geschäften belastet sind und weil die gewonnenen Erfahrungen nicht genügend ausgenutzt werden können.

Von den insgesamt für Direktionsmitglieder vorgesehenen Stellen ist eine für das badische Mitglied bei der Eisenbahndirektion in Mainz bestimmt.

Bei einer (vierten) Eisenbahndirektion soll eines der vorhandenen maschinentechnischen Mitglieder zum Oberbaurat ernannt werden — mit der pensionsfähigen Zulage von 900 M. —, um dem Präsidenten auch in maschinentechnischen Angelegenheiten einen sachverständigen Vertreter und Berater beizugeben. Es werden dann im Etatsjahre 1906 25 Oberbauräte mit der pensionsfähigen Zulage von 900 M. vorhanden sein.

Bei den Stellen für Inspektionsvorstände kommen in Zugang: 4 Stellen für Vorstände neuer Betriebsinspektionen in Berlin, Hersfeld, Wollstein und Lötzen. Die Betriebsinspektion 2 in Berlin (Berliner Ringbahn) soll wegen der für einen Inspektionsvorstand zu umfangreich gewordenen Geschäfte in 2 Betriebsinspektionen geteilt werden dergestalt, dafs die eine dieser Inspektionen den Nordring und die andere den Südring umfafst. Die Neueinrichtung der 3 übrigen Betriebsinspektionen ist durch die Inbetriebnahme neuer Bahnstrecken und die hierdurch notwendig gewordene anderweite Einteilung des Direktionsbezirks bedingt, 1 Stelle für den Vorstand einer neuen Maschineninspektion in Altona, deren Errichtung infolge Einrichtung des elektrischen Zugbetriebes auf der Strecke Blankenese—Altona—Hamburg—Ohlsdorf einschliefslich aller Nebenanlagen erforderlich wird, 4 Stellen für Vorstände von Werkstätteninspektionen und zwar je eine für die neuen Werkstätten in Burbach-Saarbrücken und Schneidemühl, und je eine für die Hauptwerkstätten in Buckau-Magdeburg und Opladen, wo es erforderlich wird, bei der Ausdehnung der Werkstattsanlagen und der Zunahme der Geschäfte je einen 2. Inspektionsvorstand zu bestellen.

Bisher mufste gerade bei den schwierigsten Bauabteilungen ein den dienstlichen Interessen nachteiliger häufiger Wechsel in der Vorstandsbesetzung aus dem Grunde vorgenommen werden, weil der Vorstand zur Ernennung zum Betriebsinspektionsvorstand an der Reihe war. Der neu angebrachte Vermerk, wonach die als Vorstände von Bauabteilungen bestellten Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren an ihrem Amtssitze zu Vorständen von Betriebsinspektionen befördert und bis zur Beendigung des Baues in ihrer Beschäftigung belassen werden können, soll der Verwaltung die Möglichkeit gewähren, die Schwierigkeit ohne Nachteil für den Beamten zu vermeiden.

Bei den Bauinspektoren kommen für die bei den Direktionen zugehenden technischen Mitgliedstellen 3 Bauinspektorstellen in Abgang, während infolge gesteigerter Bautätigkeit 19 Stellen für Vorstände neuer Bauabteilungen in Zugang kommen.

Dem mit der Leitung der Eisenbahnversuchsanstalt in Berlin betrauten Beamten (Chemiker), dem unter Aufsicht eines Direktionsmitgliedes das Schwellentränkungswesen untersteht und dem daneben auch die Erstattung chemischer und physikalischer Gutachten in Gütertarif- und Reklamationssachen obliegt, ist seiner Zeit eine Bauinspektorstelle verliehen worden. Beim Mangel der bestimmungsmäfsigen Voraussetzungen konnte ihm indessen eine Bestallung als Bauinspektor nicht ausgefertigt werden. Es wird beabsichtigt, ihn zum Direktor der Eisenbahnversuchsanstalt zu ernennen. Zu diesem Zwecke ist eine der bei Pos. 5 aufgeführten Stellen als für den Direktor der Eisenbahnversuchsanstalt in Berlin bestimmt bezeichnet.

Unter den für Bauinspektoren vorgesehenen Stellen befinden sich ebenso wie im Etat für das Etatsjahr 1905 5 Stellen für 5 aus dem Staatsdienste beurlaubte Beamte; diese Stellen fallen bei Rückkehr der Beamten in den Staatsdienst weg, sobald die letzteren in eine der dauernd vorgesehenen Bauinspektorstellen einrücken können. 2 Stellen für Eisenbahn-Bauinspektoren des Hochbaufaches sind bei eintretender Erledigung vom Etat der Eisenbahnverwaltung auf den Etat der Bauverwaltung zu übertragen.

Nach Mafsgabe des dauernd erforderlichen Bedarfes an mittlerem technischen Personal bei den Eisenbahndirektionen und Inspektionen und den abgezweigten gröfseren Nebenwerkstätten sind 110 Stellen für technische Eisenbahnsekretäre und 90 Stellen für technische Bureauassistenten mehr vorzusehen. Von den insgesamt für technische Eisenbahnsekretäre vorgesehenen Stellen ist 1 für einen badischen Beamten bestimmt. Von den 1125 technischen Eisenbahnsekretären sollen 248 — gegen 245 im Vorjahre — den Vorständen der Betriebsinspektionen als bautechnische Betriebsingenieure und 176 — gegen 169 im Vorjahre — den Vorständen der Maschinen- und Werkstätteninspektionen als maschinentechnische Betriebsingenieure beigegeben werden.

Eine Anzahl grofser Betriebs- und Wagenwerkmeistereien soll, entsprechend dem bedeutenden Umfange der Geschäfte, Werkstättenvorstehern unterstellt werden. Aus diesem Anlafs kommen 13 Stellen in Zugang. Von den insgesamt für Werkstättenvorsteher vorgesehenen Stellen ist 1 für einen badischen Beamten bestimmt.

II. Nachweisung der Betriebslängen der vom Staate verwalteten Eisenbahnen.

1.	2.	3.	4.	5.	6.
		Vollspurige Eisenbahnen:			
		Nach dem Etat für 1906			
Laufende No.	Bezirk der Eisenbahn-direktion.	am Ende des Jahres km	im mittleren Jahres-durch-schnitt km	Der mittlere Jahres-durch-schnitt nach dem Etat für 1905 betrug km	Mithin 1906 mehr km
1.	Altona	1902,48			
2.	Berlin	577,98			
3.	Breslau	2087,62			
4.	Bromberg	1858,23			
5.	Cassel	1782,40			
6.	Cöln	1495,87			
7.	Danzig	2372,48			
8.	Elberfeld	1201,05			
9.	Erfurt	1724,70			
10.	Essen a. Ruhr	1082,55			
11.	Frankfurt a. Main	1782,75			
12.	Halle a. Saale	1984,70	35022,69	34384,18	638,51
13.	Hannover	1999,94			
14.	Kattowitz	1371,16			
15.	Königsberg i. Pr.	2429,82			
16.	Magdeburg	1741,38			
17.	Mainz	1095,99			
18.	Münster i. W.	1449,48			
19.	Posen	2120,06			
20.	St. Johann-Saarbrücken	1045,31			
21.	Stettin	2066,91			
	Zusammen	35172,71			
	Davon besitzt:				
	Preufsen	33887,28			
	Hessen	1246,65			
	Baden	38,78			
	Aufserdem steht unter oldenburgischer Verwaltung die Preufsen gehörige Wilhelmshaven - Oldenburger Eisenbahn	52,88	52,88	52,88	—

In den in den Spalten 3 und 4 angegebenen Betriebslängen befinden sich Nebenbahnen: am Jahresschlusse 13 710,24 km oder im mittleren Jahresdurchschnitte 13 596,32 km, das sind für 1906 mehr 429,69 km.

Aufser den vorstehend genannten Bahnstrecken sind noch vorhanden im Direktionsbezirk Erfurt 75,85 km und im Direktionsbezirk Kattowitz 164,77 km schmalspurige Eisenbahnen sowie insgesamt 367,81 km Anschlufsbahnen für nicht öffentlichen Verkehr.

III. Einnahmen und Ausgaben; Abschlufs.

1. Ordentliche Einnahmen.

	Betrag für das Etatsjahr 1906 M.	Mehr, weniger gegen den vorjährigen Etat M.
Vom Staate verwaltete Eisenbahnen	1 732 811 000	+ 114694000
Anteil Badens an den Betriebsausgaben für die auf Badischem Gebiete belegenen Strecken der Main-Neckar Eisenbahn	1 962 000	+ 108000
Wilhelmshaven-Oldenburger Eisenbahn	1 048 628	+ 161120
Privat-Eisenbahnen, bei welchen der Staat beteiligt ist	45 575	+ 220
Sonstige Einnahmen	520 000	+ 70000
Summe d. ordentl. Einnahmen	1 736 387 203	+ 115033340

2. Aufserordentliche Einnahmen.

Beiträge Dritter zu einmaligen und aufserordentlichen Ausgaben	4 481 000	+ 465 000
Summe der Einnahmen	1 740 868 203	+ 115498340

3. Dauernde Ausgaben.

Vom Staate verwaltete Eisenbahnen	1 048 976 300	+65 537 000
Anteil Hessens an den Ergebnissen der gemeinschaftlichen Verwaltung des preufsischen und hessischen Eisenbahnbesitzes	14 593 000	+ 1 057 000
Anteil Badens an den Betriebseinnahmen für die auf Badischem Gebiete belegenen Strecken der Main-Neckar Eisenbahn	3 072 000	+ 148 000
Wilhelmshaven-Oldenburger Eisenbahn	256 800	+ 206 000
Zinsen und Tilgungsbeträge	3 153 000	—
Ministerialabteilungen für das Eisenbahnwesen	2 069 330	+ 131 916
Dispositionsbesoldungen, Wartegelder und Unterstützungen	500 000	— 70 000
Summe d. dauernden Ausgab.	1 072 620 430	+ 67 009 916

4. Einmalige und aufserordentliche Ausgaben.

In den Direktionsbezirken	76 678 200	
Zentralfonds	69 500 000	
Summe der einmaligen aufserordentlichen Ausgaben	146 178 200	+31 106 900

5. Abschlufs.

Ordinarium.		
Die ordentlichen Einnahmen betragen	1 736 387 203	+ 115033341
Die dauernden Ausgaben betragen	1 072 620 430	+ 67009916
Mithin Ueberschufs im Ordinarium	663 766 773	+ 48023425

	Betrag für das Etatsjahr 1906 M.	Mehr, weniger gegen den vorjährigen Etat M.
Ueberschufs im Ordinarium	663 766 773	+ 48023425
Extraordinarium.		
Die aufserordentlichen Einnahmen betragen	4 481 000	+ 465000
Die einmaligen und aufserordentlichen Ausgaben betragen	146 178 200	+ 31106900
Mithin Zuschufs im Extraordinarium	141 697 200	+ 30641900
Bleibt Ueberschufs	522 069 573	+ 17381525

6. Verwendung der Jahresüberschüsse.

Auf den angegebenen Ueberschufs im Ordinarium von	663 767 000 M.
sind auf Grund des Gesetzes vom 27. März 1882 betreffend Verwendung der Jahresüberschüsse: zur Verzinsung der Staatseisenbahn-Kapitalschuld	98 602 000 „
in Rechnung zu stellen, so dafs zur Abschreibung von der Staatseisenbahn-Kapitalschuld verbleiben:	565 165 000 M.
Nach dem Etat für 1905 sind für diese Abschreibungen verblieben	503 491 000 „
Mithin für 1906 mehr	61 674 000 M.

IV. Besondere Erläuterungen der Betriebs-Einnahmen und Ausgaben.

1. Betriebs-Einnahmen.

Tit. 1. Personen- und Gepäckverkehr . . . . 481 775 000 M.
mithin gegen die wirklichen Ergebnisse für 1904 höher um rund 40 763 200 M.

Tit. 2. Güterverkehr . . . . . . 1 146 560 000 „
oder gegen 1904 mehr rund 88 856 900 M.

Tit. 3. Für Ueberlassung von Bahnanlagen und für Leistungen zu Gunsten Dritter . . . . 31 568 000 „
oder gegen 1904 mehr rund 1 724 500 M.

Tit. 4. Für Ueberlassung von Betriebsmitteln . . . . . . 17 879 000 „
mithin gegen 1904 mehr rund 1 235 700 M.

Tit. 5. Erträge aus Veräufserungen 36 500 000 „
oder gegen 1904 höher um rund 3 448 000 M.

Tit. 6. Verschiedene Einnahmen . 18 529 000 „
oder gegen 1904 weniger rund 3 149 400 M.

Summe Titel 1—6 1 732 811 000 M.

was gegen die wirklichen Ergebnisse für 1904 ein Mehr von 132 878 900 M. ergibt.

2. Betriebs-Ausgaben.

Tit. 1, 2 u. 3. Gehälter, Wohnungsgeldzuschüsse, Remunerierung von Hilfsarbeitern, Löhne, Stellenzulagen.

Die ermittelte Gesamtanschlagssumme beträgt . . . 394 363 500 M.
und sind hiernach gegenüber der wirklichen Ausgabe des Jahres 1904 rund 25 126 700 M.

mehr vorgesehen. Hiervon entfallen auf die Mehreinstellung von Bediensteten 17761000 M., während 7365700 M. hauptsächlich durch Erhöhung der Einkommensbezüge des Dienstpersonals bedingt sind.

Tit. 4. Tagegelder, Reise- und Umzugskosten, sowie andere Nebenbezüge . . . . . . 40468000 M.
oder gegen 1904 höher 2070000 M.

Tit. 5. Aufserordentliche Remunerationen und Unterstützungen . . . . 6359700 „
mithin gegen 1904 mehr 974400 M.

Tit. 6. Wohlfahrtszwecke . . . . 30849900 „
oder gegen 1904 weniger 1172700 M.

Tit. 7. Unterhaltung und Ergänzung der Inventarien, sowie Beschaffung der Betriebsmaterialien.

Es sind im Einzelnen veranschlagt:

No.	Gegenstand	Betrag im Einzelnen M.	Betrag im Ganzen M.
	Unterhaltung und Ergänzung der Inventarien.		
1.	Dienstkleidung	1 903 200	
2.	Inventarien	7 650 400	
	Summe	—	9 553 600
	Beschaffung der Betriebsmaterialien.		
	a) Drucksachen, Schreib- und Zeichenmaterialien . . .		6 592 200
	b) Kohlen, Koks und Brikets		
1.	Steinkohlen, Steinkohlenbrikets und Koks zur Lokomotivfeuerung	83 887 200	
2.	Steinkohlen und Braunkohlen usw., für alle anderen Zwecke	8 273 900	
	Summe	—	92 161 100
	c) Sonstige Betriebsmaterialien.		
1.	Rohes Rüböl	955 600	
2.	Gereinigtes Rüböl	1 445 000	
3.	Petroleum	3 665 300	
4.	Mineral-Schmieröl	3 389 400	
5.	Putzbaumwolle (Garnabfall) .	3 014 200	
6.	Alle anderen Betriebsmaterialien zusammen	9 355 200	
	Summe	—	21 824 700
	Bezug von Wasser, Gas und Elektrizität von fremden Werken		11 711 400
	Summe Tit. 7	—	141843000

Die vorstehend angegebenen Kosten sind nach der wirklichen Ausgabe des Jahres 1904 unter Berücksichtigung der eingetretenen und zu erwartenden Streckenvermehrung, Verkehrssteigerung und sonstigen Aenderungen veranschlagt worden.

Die unter b und c vorgesehenen Kosten für Beschaffung der Feuerungs- und sonstigen Betriebsmaterialien sind im allgemeinen nach dem wirklichen Verbrauche des Jahres 1904 unter Berücksichtigung der eingetretenen und zu erwartenden Veränderungen veranschlagt worden. Diese Materialien finden zum überwiegenden Teil für den Zugdienst Verwendung und sind deshalb von der Anzahl der für diesen veranschlagten Lokomotiv- und Triebwagenkilometer sowie Wagenachskilometer abhängig. Diese sind festgesetzt auf Grund der wirklichen Leistungen im Etatsjahre 1904 unter Berücksichtigung der Leistungen auf den hinzutretenden neuen Strecken sowie eines Zuschlags für die zu erwartende Verkehrssteigerung auf

597 000 000 Lokomotiv- und Triebwagenkilometer. (Leistungen der Lokomotiven vor Zügen [Nutzkilometer] zusätzlich der Leerfahrt-Kilometer und der Nebenleistungen im Rangier- und Reservedienst; betreffs des letzteren ist, entsprechend dem Materialverbrauche, jede Stunde Rangierdienst zu 5 und jede Stunde Zugreservedienst zu 2 Lokomotiv-Kilometer gerechnet),

16479700000 Wagenachskilometer (Leistungen der eigenen und fremden Wagen sowie der Eisenbahnpostwagen auf eigenen Bahnstrecken).

Es entfallen somit von den unter b und c veranschlagten Kosten auf 1000 Lokomotiv- und Triebwagenkilometer 190,93 M., auf 1000 Wagenachskilometer 6,92 M., während diese Ausgaben im Etatsjahre 1904 186,53 M. und 6,76 M. betragen haben. Die bei diesen beiden Unterpositionen angenommenen Beträge übersteigen die wirkliche Ausgabe für 1904 um rund 9 462 000 M. und 1 382 000 M.

Dieser Mehrbedarf ist im wesentlichen auf den Mehrverbrauch an Betriebsmaterialien infolge der durch die angenommene Verkehrsleistung bedingten vermehrten kilometrischen Leistungen der Betriebsmittel sowie auf die Steigerung der Kohlenpreise zurückzuführen.

Unter b 1 sind rund 7 450 000 t Steinkohlen, Steinkohlenbrikets und Koks zur Lokomotivfeuerung zum durchschnittlichen Preise von 11,26 M., im Ganzen 83 887 200 M. veranschlagt. Auf 1000 km der Lokomotiven ausschliefslich der Triebwagen entfallen 12,54 t zum Werte von 141,20 M., gegenüber 12,54 t zum Werte von 136,09 M. im Etatsjahre 1904. Die überhaupt veranschlagten Steinkohlen usw. sind nach ihrer Art und Bezugsquelle in der Zusammenstellung V näher nachgewiesen.

Der für die Beschaffung von Wasser, Gas und Elektrizität von fremden Werken veranschlagte Betrag ist nach den örtlichen Bedürfnissen genau ermittelt. Die Mehrforderung gegen 1904 von rund 1 296 000 M. gründet sich hauptsächlich auf die gesteigerte Verwendung von Elektrizität für Beleuchtungs- und Kraftzwecke.

Tit. 8. Unterhaltung, Erneuerung und Ergänzung der baulichen Anlagen.

Pos.	Gegenstand	Betrag M.
1.	Löhne der Bahnunterhaltungs-Arbeiter	48 363 000
2.	Beschaffung der Oberbau- und Baumaterialien:	
	1. Schienen	24 527 000
	2. Kleineisenzeug	14 893 000
	3. Weichen	8 355 000
	4. Schwellen	27 108 000
	5. Baumaterialien	14 130 000
3.	Sonstige Ausgaben einschliefslich der Kosten kleinerer Ergänzungen .	54 500 000
4.	Kosten erheblicher Ergänzungen .	15 849 000
	Summe Tit. 8	207 725 000

Für die gewöhnliche Unterhaltung der baulichen Anlagen sind 68600 Arbeiter mit einem Lohnaufwand von rund 48363000 M. veranschlagt. Im Jahre 1904 betrug die wirkliche Ausgabe an Löhnen bei einer Beschäftigung von 68828 Köpfen rund 48491000 M., hiervon kommen aber infolge der in Aussicht genommenen etatsmäfsigen Anstellung eines Teils der Rottenführer 3600 Köpfe mit 3962000 M. in Abgang. Für das Etatsjahr 1906 sind sonach 3372 Arbeiter und 3834000 M. Lohn mehr vorgesehen. Für die unter der Voraussetzung normaler Witterungsverhältnisse erfolgte Veranschlagung war die Erweiterung des Bahnnetzes, sowie die Vermehrung der Unterhaltungsgegenstände auf den älteren

Betriebsstrecken und der gröfsere Umfang des Gleisumbaues zu berücksichtigen. Insgesamt ist hierfür eine Mehrausgabe von 2 698 000 M. angesetzt worden.

Aufserdem war die Erhöhung der Lohnsätze in Betracht zu ziehen, die sich aus dem Aufrücken der Arbeiter in den Lohnstufen des Lohn-Etats ergibt und im Ganzen einen Betrag von rund 1 460 000 M. erfordert.

Die Kosten der Schneeräumung sind um rund 324 000 M. niedriger als die bezügliche Ausgabe in 1904 angesetzt.

Die für die gewöhnliche Unterhaltung der baulichen Anlagen überhaupt in Frage kommende Arbeiterkopfzahl für 1 km durchschnittliche Länge der unterhaltenen Bahnstrecken ist bei Zuzählung der zur etatsmäfsigen Anstellung in Aussicht genommenen Rottenführer von 2,03 im Jahre 1904 auf 2,05 im Etatsentwurf für 1906 gestiegen.

Von den unter Pos. 2 Unterpos. 1 bis 5 veranschlagten Materialien sind zur Abgabe an Dritte Materialien im Gesamtbetrage von rund 1 477 000 M. — gegenüber rund 920 000 M. nach der Wirklichkeit des Jahres 1904 — vorgesehen.

Davon entfallen auf:

Schienen	308 000 M.
Kleineisenzeug	141 000 „
Weichen	449 000 „
Schwellen	422 000 „
Baumaterialien	157 000 „

Die bei den Unterpos. 1 bis 4 nach Abzug der vorstehend mit ihren Beschaffungskosten angegebenen Mengen verbleibenden Materialien sind für die Erneuerung des Oberbaues bestimmt. Nach dem durch örtliche Aufnahme festgestellten Bedarf sollen mit neuem Material umgebaut werden:

1 320 km mit hölzernen Querschwellen
1 055 „ „ eisernen „
zusammen 2 375 km.

Zu den vorbezeichneten Gleisumbauten sowie zu den notwendigen Einzelauswechselungen sind erforderlich:

	M.	M.
1. Schienen: 207 000 t durchschnittlich zu 117 M. rund	—	24 219 000
2. Kleineisenzeug: 90 100 t durchschnittlich zu 163,73 M. rund	—	14 752 000
3. Weichen, einschliefslich Herz- und Kreuzungsstücke:		
a) 7 600 Stück Zungenvorrichtungen zu 430 M. .	3 268 000	—
b) 6 000 Stück Stellböcke zu 25 M.	150 000	—
c) 10 800 Stück Herz- und Kreuzungsstücke zu 190 M.	2 052 000	—
d) für das Kleineisenzeug zu den Weichen und sonstige Weichenteile	2 436 000	—
		7 906 000
4. Schwellen:		
a) 2 841 000 Stück hölzerne Bahnschwellen, durchschnittlich zu 4,57 M., rund	12 981 000	—
b) 440 000 m hölzerne Weichenschwellen, durchschnittlich zu 2,70 M., rund	1 188 000	--
c) 115 900 t eiserne Schwellen zu Gleisen und Weichen, durchschnittlich zu 108 M., rund . .	12 517 000	
		26 686 000
	—	73 563 000

Gegen die wirkliche Ausgabe für die Erneuerung des Oberbaues im Jahre 1904 stellt sich die vorstehende Veranschlagung um rund 9 630 000 M. höher.

Die Länge der mit neuem Material in zusammenhängenden Strecken umzubauenden Gleise übersteigt die Länge der im Jahre 1904 mit solchem Material umgebauten Gleise um rund 184 km (8,41 Prozent). Das Mehr entfällt vorwiegend auf die Gleiserneuerung mit dem auf den wichtigeren, von Schnellzügen befahrenen oder sonst stark belasteten Strecken eingeführten schweren Oberbau. Ebenso wie beim Gleisumbau, stellte sich auch bei der Einzelauswechselung unter Berücksichtigung der aufkommenden und der in den Beständen vorhandenen brauchbaren Materialien das Bedürfnis an neuem Material höher als im Etatsjahre 1904. Aufserdem mufsten die inzwischen eingetretenen Preisveränderungen berücksichtigt werden.

Die im Ganzen veranschlagten Mengen an Schienen, Kleineisenzeug und eisernen Schwellen ergeben sich aus der Zusammenstellung V.

Für die Veranschlagung des Bettungsmaterials, wofür die Kosten bei Pos. 2 Unterpos. 5 vorgesehen sind, waren die Erweiterung des Bahnnetzes und die Vermehrung der Gleise auf den älteren Betriebsstrecken, ferner der gröfsere Umfang der Gleiserneuerung und die eingetretene Erhöhung des Durchschnittspreises in Betracht zu ziehen. Die Verbesserung der Bettung durch eine ausgedehnte Verwendung von gesiebtem Kies und namentlich von Steinschlag ist, wie in den Vorjahren, auch für das Veranschlagungsjahr in Aussicht genommen. Der Gesamtbedarf an Bettungsmaterial für die Unterhaltung und Erneuerung der Gleise und Weichen ist zu rund 4 384 000 cbm ermittelt.

Von der bei der Pos. 3 für die zu unterhaltenden Bahnstrecken vorgesehenen Ausgabe von 54 500 000 M. entfallen 28 400 000 M. auf aufsergewöhnliche Unterhaltungsarbeiten und kleinere Ergänzungen, der Rest mit 26 100 000 M. auf die gewöhnliche Unterhaltung der baulichen Anlagen.

In dem Bedarf für die aufsergewöhnliche Unterhaltung und für kleinere Ergänzungen ist eine Summe von rund 2 370 000 M. vorgesehen, um an 173 Orten und Stellen, an denen das Bedürfnis des Betriebsdienstes es erfordert, Dienstwohnungen für 143 mittlere Beamte (überwiegend Stationsbeamte und Bahnmeister) und für 223 untere Beamte (überwiegend Bahnwärter und Weichensteller) herzustellen.

Die Ausgabe für die gewöhnliche Unterhaltung bei Pos. 3 mit Einschlufs der Kosten für die zur unmittelbaren Verwendung beschafften Baumaterialien, aber mit Ausschlufs der bereits bei Pos. 1 berücksichtigten Löhne und der bei Pos. 2 Unterpos. 5 vorgesehenen Kosten für die auf Vorrat beschafften Baumaterialien — ist wie folgt veranschlagt:

1. Unterhaltung des Bahnkörpers mit allen Bauwerken und Nebenanlagen, 34 930 km Bahnkörper zu 160 M. rund	5 588 800 M.
2. Unterhaltung der Weichen und Kreuzungen mit Zubehör, 139 800 Stück Weichen und Kreuzungen zu 6 M. rund	838 800 „
3. Unterhaltung der Gebäude	10 213 200 „
4. Unterhaltung der Stellwerke und optischen Signale, 106 860 Hebel zu 26 M. rund	2 778 400 „
5. Unterhaltung der elektrischen Leitungen sowie der elektrischen Signal-, Sprech- und Schreibwerke, 34 930 km Bahnkörper zu 38,50 M. rund . . .	1 344 800 „
6. Unterhaltung der Zufuhrwege, Vorplätze und Ladestrafsen usw. 265530 a Befestigung zu 6 M.	1 593 200 „
7. Unterhaltung aller sonstigen Anlagen	3 300 000 „
8. Insgemein, nicht besonders vorgesehene Ausgaben	261 800 „
9. Für neu zu eröffnende Strecken . .	181 000 „
zusammen	26 100 000 M.

Die Anforderungen für die bei Pos. 4 vorzusehenden erheblichen Ergänzungen sind im Einzelnen örtlich geprüft und insoweit berücksichtigt worden, als ein dringendes Bedürfnis vorliegt. Im Ganzen sind dafür

15 849 000 M. eingestellt, welche sich in folgender Weise verteilen:

Eisenbahndirektionsbezirk	Altona	771 600 M.
„	Berlin	762 500 „
„	Breslau	269 500 „
„	Bromberg	439 200 „
„	Cassel	525 100 „
„	Cöln	429 000 „
„	Danzig	177 500 „
„	Elberfeld	1 300 100 „
„	Erfurt	770 100 „
„	Essen a. R.	1 540 000 „
„	Frankfurt a. M.	745 000 „
„	Halle a. S.	726 500 „
„	Hannover	1 220 700 „
		9 676 800 M.

	Uebertrag	9 676 800 M.
Eisenbahndirektionsbezirk	Kattowitz	593 500 „
„	Königsberg i. Pr.	110 000 „
„	Magdeburg	860 800 „
„	Mainz	638 500 „
„	Münster i. W.	470 500 „
„	Posen	53 000 „
„	Saarbrücken	613 000 „
„	Stettin	332 600 „
Hierzu treten noch für unvorhergesehene dringliche Ergänzungen		2 500 000 „
	zusammen wie oben rund	15 849 000 M.

Dieser Betrag übersteigt die wirkliche Ausgabe in 1904 um rd. 4 411 800 M.

(Forts. folgt.)

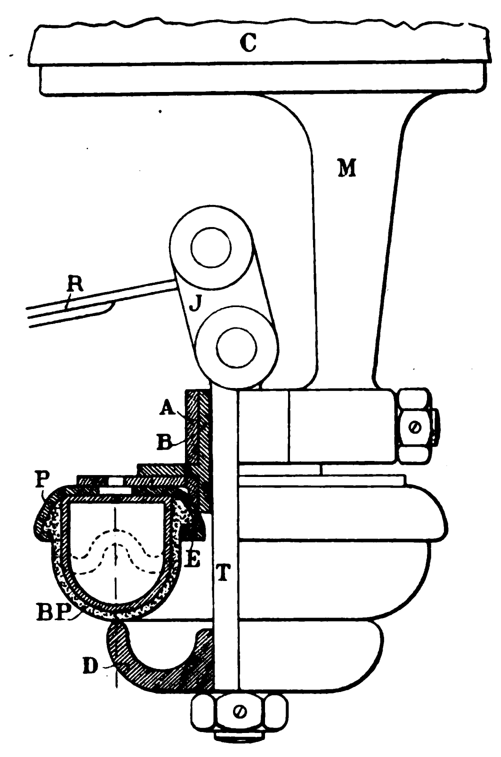
Verschiedenes.

Preufsische Staatsbahnen. Die Schnellfahrversuche mit Dampflokomotiven werden in einiger Zeit wieder aufgenommen werden. Der Minister der öffentlichen Arbeiten hat die Eisenbahndirektion Berlin beauftragt, die Versuchsfahrten, welche voraussichtlich von Spandau aus auf der Strecke nach Hannover stattfinden werden, zu leiten und darüber zu berichten. Bei den Schnellfahrversuchen auf der Militärbahn wurden im Jahre 1904 Fahrgeschwindigkeiten bis zu 136 (Heifsdampflokomotive) bezw. 137 (Schnellbahnlokomotive, 2/6 gekuppelt) km in der Stunde erzielt. Die Versuchszüge bestanden damals aus drei D-Zugwagen; mit der doppelten Anzahl brachten es beide Lokomotiven auf 128 km/Std. Die bereits eingeleiteten Bremsversuche haben, was die Güterzugbremse betrifft, recht befriedigende Ergebnisse gezeitigt; die Versuche mit neuen Personenzugbremsen sind noch nicht zum Abschlufs gelangt, indefs steht zu hoffen, dafs bis zum Beginn der im nächsten Herbst aufzunehmenden Dauerfahrten die gewünschte Bremse gefunden sein wird. (Berl. Actionair.)

Die Versuchsfahrten mit Kraftwagen verschiedener Bauarten sowie mit den zwei leichten, für den Lokalbahndienst bestimmten Lokomotiven werden, wie in der Zeit. d. V. D. E.-V. mitgeteilt wird, auf der Vorortlinie der Wiener Stadtbahn im Februar 1906 beginnen. Die Versuchsfahrten sollen ein halbes Jahr dauern. Die gewonnenen Erfahrungen werden lehren, auf welchen Lokal- oder auch Hauptbahnlinien sich die Anwendung der Kraftwagen bezw. leichten Lokomotiven empfehlen wird.

Andrew Carnegie-Stipendium. Der Vorstand des Iron and Steel Institute, 28, Victoria Street, London, macht bekannt, dafs dessen Präsident, Herr Andrew Carnegie, diesem Institute eine Summe von 64 000 Dollar 5 pCt. Obligationen der „Pittsburg, Bessemer, and Lake Erie Railroad" zu dem Zwecke übergeben hat, jährlich ein oder mehrere Stipendien, deren Höhe dem Belieben des Vorstandes überlassen ist, an geeignete Bewerber ohne Rücksicht auf Geschlecht oder Nation zu verleihen. Bewerber, welche das 35. Lebensjahr noch nicht erreicht haben, haben sich unter Benützung eines besonderen Formulares bis Ende Februar beim Sekretär des Institutes anzumelden. Zweck dieser Stipendien ist es nicht, die gewöhnlichen Studien zu erleichtern, sondern solchen, welche ihre Studien vollendet haben, oder in industriellen Etablissements ausgebildet wurden, die Möglichkeit zur Durchführung von Untersuchungen auf eisenhüttenmännischem oder verwandtem Gebiete zu gewähren, welche die Entwicklung derselben oder ihre Anwendung in der Industrie fördern sollen. Die Wahl des Ortes, wo die fraglichen Untersuchungen ausgeführt werden sollen (Universitäten, technische Lehranstalten oder Werke) wird nicht beschränkt, vorausgesetzt, dafs derselbe für die Durchführung metallurgischer Untersuchungen passend eingerichtet ist. Jedes Stipendium wird für ein Jahr verliehen, doch steht es dem Vorstand des Iron and Steel Institute frei, dasselbe für eine weitere Periode zu verlängern. Die Untersuchungsergebnisse sollen dem Iron and Steel Institute bei seiner Jahresversammlung in Form einer Abhandlung vorgelegt werden. Der Vorstand kann, wenn er die Abhandlung genügend wertvoll findet, dem Verfasser die goldene Andrew Carnegie Medaille verleihen. Sollte keine genügend würdig befundene Arbeit vorliegen, so unterbleibt in diesem Jahre die Verleihung der Medaille.

Federung für Automobile. Die Federung von verhältnismäfsig leichten Wagen durch Stahlfedern bringt den Nachteil mit sich, dafs die Federung, die für die gröfste Belastung berechnet werden mufs, bei geringer Belastung des Fahrzeuges zu hart ist. Hierbei werden Stöfse, Zitterbewegungen und Geräusche in unangenehmer Weise von den Achsen auf den Wagen übertragen, unter denen die Festigkeit der



Verbindungen des Untergestells und Wagenkastens leidet. Die Konstrukteure Bernard und Patoureau haben daher an den Enden der Automobilfedern Luftkissen angebracht und damit eine wesentliche Milderung der Stöfse und fast völlige Unterdrückung von Zitterbewegungen und Geräuschen erreicht. Die Einrichtung für 1000 kg Achsbelastung zeigt die beistehende Abbildung, die einer Erläuterung nicht bedarf. Der Druck im Luftschlauch beträgt etwa 2 at. Die

günstige Wirkung zeigt sich naturgemäfs besonders bei Wagen ohne und mit Vollgummireifen. Empfohlen wird die Einrichtung nicht nur für Automobile, sondern auch für Krankentransportwagen usw. Für Wagen mit Luftdruckbremse wird eine Verbindung der Luftkissen mit der Hauptleitung oder einem Luftbehälter vorgeschlagen. Die bisher erzielten Erfolge lassen, nach Ansicht französischer Ingenieure, eine schnelle Verbreitung der Einrichtung erwarten (Génie civil).

Eine Ausstellung der neuesten Erfindungen in Olmütz veranstaltet der Olmützer Gewerbeverein im Jahre 1907. Gegenstände des Patent- und Gebrauchsmusterschutzes sowie Neuheiten auf den verschiedenen fachtechnischen Gebieten sollen dargeboten werden. Die Ausstellung ist international. Anmeldungstermin bis 15. Februar 1906. Drucksorten sind vom Olmützer Gewerbeverein zu erhalten. Dieser Verein hat in den Jahren 1892 und 1902 zwei Ausstellungen durchgeführt.

Roheisenerzeugung in Deutschland und Luxemburg. Nach den Ermittelungen des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller betrug die gesamte Roheisenerzeugung in Deutschland und Luxemburg während des Monats November 988 000 t gegen 1 006 943 t im Oktober 1905 und 833 255 t im November 1904. Die Erzeugung ist gegen den Vormonat sonach um rund 19 000 t zurückgegangen und damit wieder unter 1 Million Tonnen herabgesunken, sie ist aber trotzdem wesentlich höher als im November 1904.

Auf die einzelnen Sorten verteilt sich die Erzeugung folgendermafsen, wobei in Klammern die Erzeugung des November 1904 angegeben ist. Giefsereiroheisen 169 500 t (161 468 t), Bessemerroheisen 35 139 t (22 966 t), Thomasroheisen 636 323 t (521 771 t), Stahl- und Spiegeleisen 68 699 t (60 497 t), Puddelroheisen 78 339 t (66 553 t). — Der Rückgang gegenüber dem Vormonat betrifft alle Bezirke, nur im Siegerland hat eine Zunahme um 5000 t stattgefunden.

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Kommandiert: auf die Dauer von etwa einem Jahre zum Stabe der aktiven Schlachtflotte der Marine-Schiffbaumeister **Martens** von der Kaiserl. Werft Kiel.

Militärbauverwaltung Bayern.

Verliehen: der Titel und Rang eines Baurates den Militärbauinspektoren, Vorständen der Militärbauämter, **Bahre** in Landau, **Wibelitz** in Würzburg II und **Hertlein** in Bayreuth.

Militärbauverwaltung Sachsen.

Versetzt: der Militärbauinspektor Baurat **Osswald** in Chemnitz in die Vorstandstelle des Militärbauamtes Riesa, die Militärbauinspektoren **Kampfhenkel** in I Leipzig als techn. Hilfsarbeiter zur Intendantur des XIX. (2. K. S.) Armeekorps, **Bank** in IV Dresden in die Vorstandstelle des Militärbauamtes Chemnitz, **Rietschel** in Riesa in die Vorstandstelle des Militärbauamtes IV Dresden und **Meir**, techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur des XIX. (2. K. S.) Armeekorps, in die Vorstandstelle des Militärbauamtes I Leipzig.

Preufsen.

Ernannt: zum Geh. Baurat und vortragenden Rat im Minist. der öffentl. Arbeiten der Reg.- und Baurat **Janensch**, Mitglied der Kgl. Eisenbahndirektion in Köln;

zu Reg.- und Bauräten der Wasserbauinspektor Baurat **Thiele** in Kassel, z. Z. in Berlin, der Hafenbauinspektor Baurat **Ladisch** in Danzig-Neufahrwasser und der Landbauinspektor Baurat **Fasquel** in Berlin;

zum Eisenbahnbauinspektor der Reg.-Baumeister des Maschinenbaufaches Wilhelm **Schumacher** in Köln-Nippes, zu Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren die Reg.-Baumeister des Eisenbahnbaufaches Otto **Briegleb** in Ratibor, Karl **Schürhoff** in Oberaula, Arthur **Henske** in Karlsmarkt, Bernhard **Sievert** in Wollstein, Gustav **Schimpff** in Altona, Walter **Reinicke** in Dortmund und Friedrich **Lohse** in Berlin, sowie der Reg.-Baumeister des Ingenieurbaufaches Karl **Schreher** in Waldbröl, zum Kreisbauinspektor in Dt.-Krone der Reg.-Baumeister Bernhard **Hoffmann**, zum Hafenbauinspektor in Danzig-Neufahrwasser der Wasserbauinspektor **Hentschel** daselbst und zum Wasserbauinspektor der Reg.-Baumeister **Schaper** in Fürstenberg a. d. Oder;

zu Reg.-Baumeistern die Reg.-Bauführer Hans **Gellhorn** aus Bochum, Werner **Voigt** aus Rostock, Ernst **Weese** aus Magdeburg und Gustav **Laubenheimer** aus Meisenheim a. Glan, Reg.-Bez. Koblenz (Maschinenbaufach), Paul **Steinert** aus Halle a. d. S. (Eisenbahnbaufach), Ernst **Krieg** aus Eichberg, Kreis Schönau, Edmund **Beck** aus Salzungen in Sachsen-Meiningen, Friedrich **Jacobi** aus Eisenach und Kornelius **Kutschke** aus Dramburg (Wasser- und Strafsenbaufach), Hermann **Hille** aus Wimmer, Kreis Wittlage, Emil **Maetzel** aus Kuxhaven, Maximilian **Neubert** aus Sömmerda, Kreis Weifsensee, und Ernst **Heyne** aus Gera in Reufs j. L. (Hochbaufach.)

Verlichen: der Charakter als Geh. Baurat dem Meliorationsbaubeamten Reg.- und Baurat Hinrich **Fahl** in Danzig und der Charakter als Baurat dem Landesbauinspektor **Funk** in Lüneburg;

ferner dem Reg.- und Baurat **Staud** die Stelle eines Mitgliedes der Kgl. Eisenbahndirektion in Kassel, dem Eisenbahnbauinspektor **Lamm** die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnmaschineninspektion in Minden, den Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren **Fülscher** die Stelle eines Mitgliedes der Kgl. Eisenbahndirektion in Altona, **Falck** die Stelle eines Mitgliedes der Kgl. Eisenbahndirektion in Köln, Paul **Michaëlis** die Stelle eines Mitgliedes der Kgl. Eisenbahndirektion in Magdeburg, **Petri** die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnbetriebsinspektion 2 in Leipzig, Nikolaus **Schröder** die Stelle des Vorstandes einer Eisenbahnbetriebsinspektion mit dem amtl. Wohnsitz in Dortmund, **Bund** die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnbetriebsinspektion 2 in Nordhausen, **Nixdorff** die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnbetriebsinspektion 1 in Stolp, **Mellin** die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnbetriebsinspektion 1 in Düsseldorf, **Seyffert** die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnbetriebsinspektion 2 in Ratibor, **Wollner** die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnbetriebsinspektion in Hamburg, **Nacke** die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnbetriebsinspektion 2 in Stargard i. Pomm., dem bisherigen Stadtbaumeister **Struckmann** in Oeynhausen die Kgl. Hausfideikommifs-Bauinspektorstelle in Breslau und dem bisherigen Kgl. Reg.-Baumeister **Bosold** in Bromberg die daselbst neu errichtete Kgl. Hausfideikommifs-Bauinspektorstelle.

Berufen: nach Berlin zur Wahrnehmung der Geschäfte eines Referenten in den Eisenbahnabteilungen des Minist. der öffentl. Arbeiten der Reg.- und Baurat **Holverscheit**, Mitglied der Kgl. Eisenbahndirektion in Hannover.

Zur Beschäftigung überwiesen: den Kgl. Eisenbahndirektionen die Reg.-Baumeister **v. Glinski** in Altona, **Fresenius** in Essen a. d. R., **Ruthemeyer** in Berlin, **Mörchen** in Halle a. d. S., **Stolzenburg** in Altona, **Jaeschke** in Kattowitz (Maschinenbaufach), **Hilleke** in Königsberg i. Pr., **Breternitz** in St. Johann-Saarbrücken, **Sommerfeldt** in Essen a. d. R., **Gölsdorf** in Magdeburg, **Witt** in Danzig, **Otto** in Kattowitz, **Wist** in Kassel, **Marais** in Essen a. d. R. und **Kuhnke** in Königsberg i. Pr. (Eisenbahnbaufach);

die Reg.-Baumeister Edmund **Beck** der Kgl. Regierung in Aurich, Friedrich **Jacobi** der Kgl. Regierung in Königsberg i. Pr., Willy **Kühn** der Kgl. Weichselstrombauverwaltung in Danzig, **Kutschke** der Kgl. Regierung in Lüneburg (Wasser- und Strafsenbaufach), **Boehden** dem Minist. der öffentl. Arbeiten (Eisenbahnabteilungen), **Laufenberg** dem Kgl. Polizeipräsidium in Berlin, **Mosterts** der Kgl. Regierung in Bromberg, **Plaumann**, bisher beurlaubt, der Kgl. Regierung in Danzig



und Oskar **Schultze** der Kgl. Regierung in Schleswig (Hochbaufach).

Ueberwiesen: die Reg.- und Bauräte **Ladisch** der Regierung in Königsberg i. Pr. und **Thiele** der Ministerial-Baukommission in Berlin; letzterer ist mit der Leitung der Versuchsanstalt für Wasserbau und Schiffbau betraut worden.

Versetzt: die Reg.- und Bauräte **May** von Breslau nach Bromberg und **Millitzer** von Königsberg i. Pr. nach Breslau;

der Bauinspektor Baurat **Reissbrodt** von Berlin als Landbauinspektor nach Köslin, die Kreisbauinspektoren Bauräte **Doehlert** von Stralsund nach Halberstadt, **Rambeau** von Dt.-Krone nach Paderborn, **Hennicke** von Wilhelmshaven als Landbauinspektor nach Gumbinnen, **Schütze** von Landeshut nach Sagan und **Arens** von Hoyerswerda nach Landeshut, die Kreisbauinspektoren **v. Winterfeld** von Schlochau nach Berlin in die Bauinspektorstelle III des Polizeipräsidiums daselbst und **Wendt** von Sagan nach Stralsund, die Wasserbauinspektoren Bauräte **Garschina** von Stralsund nach Norden, **Priess** von Königsberg i. Pr. nach Oranienburg und **Stuhl** von Biebrich nach Koblenz, die Wasserbauinspektoren **Bergius** von Berlin nach Oderberg i. M., **Haesler** von Berlin nach Eberswalde, **Trieloff** von Einlage nach Czarnikau, **Benecke** von Czarnikau nach Biebrich, **Lorenz-Meyer** von Norden nach Potsdam, **Westphal** von Emden nach Aurich, **Heusmann** von Swinemünde nach Berlin, **Schubert** von Geestemünde nach Stralsund und **Brauer** von Breslau nach Kassel;

die Reg.-Baumeister **Liersch** von Berlin nach Krossen a. d. O. und **Ziegler** von Krossen a. d. O. nach Berlin (Wasser- und Strafsenbaufach), **Steinmatz** von Köln a. Rh. nach Essen (Wasserbaufach), **Heese** von Dt.-Krone nach Berlin, Johannes **Herrmann** von Berlin nach Wilhelmshaven, Hermann **Lange** von Charlottenburg nach Hoyerswerda, **Seehausen** von Neisse nach Schlochau und **Seeling** von Lengenfeld u. St. nach Königsberg i. Pr. (Hochbaufach).

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt: den Reg.-Baumeistern Franz **Franzius** in Potsdam, Johannes **Müller** in Emden, Hermann **Zangemeister** in Düsseldorf (Wasser- und Strafsenbaufach), und Julius **Bosold** in Bromberg (Hochbaufach).

Aus dem Staatseisenbahndienste ausgeschieden: infolge Uebertritts zur Heeresverwaltung der Reg.-Baumeister des Maschinenbaufaches Max **Pilgram.**

In den Ruhestand getreten: der Geh. Baurat **Albert,** Mitglied der Kgl. Eisenbahndirektion in Magdeburg.

Bayern.

Ernannt: zu Honorarprofessoren an der Techn. Hochschule in München der mit einem Lehrauftrag für Ingenieurwissenschaften an dieser Hochschule betraute Oberingenieur am Simplon-Tunnel Dr. phil. hon. c. Konrad **Pressel** vom Beginn seiner Lehrtätigkeit an der Kgl. Techn. Hochschule an, der Obermaschineninspektor bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen Dr. Bernhard **Gleichmann** und der Privatdozent für Hygiene in der chemischen Abteilung der Techn. Hochschule München aufserordentl. Universitätsprofessor Dr. Martin **Hahn;**

zum Bauamtsassessor bei dem Landbauamte Weilheim der Staatsbauassistent Gustav **Kreutzer** in Nürnberg.

Befördert: zum Reg.- und Kreisbauassessor für das Landbaufach bei der Regierung von Unterfranken und Aschaffenburg der Bauamtsassessor Franz **Kreuter** in Weilheim.

Verliehen: der Titel und Rang eines Kgl. Oberregierungsrates dem Kgl. Eisenbahnbetriebsdirektor Georg **Hennch** in Nürnberg, den Kgl. Generaldirektionsräten Benno **Angerer,** Ernst **Scholler,** Heinrich **Endres** und Wilhelm **Fischer** sowie dem Oberpostrat ä. O. bei der Generaldirektion der Kgl. Posten und Telegraphen Emil **Bieringer,** sämtlich in München;

der Titel und Rang eines Kgl. Regierungsrates den Kgl. Oberbauinspektoren Eduard **Schöntag** in Ingolstadt und August **Mangold** in Rosenheim sowie dem Direktionsrat bei der Generaldirektion der Kgl. Staatseisenbahnen Dr. Julius **Gröschel;**

der Titel und Rang eines Kgl. Obermaschineninspektors dem Maschineninspektor Karl **Hott** in Landshut.

Auf die Dauer eines Jahres in den Ruhestand versetzt: der Reg.- und Kreisbauassessor Friedrich **Mezger** in Würzburg.

Sachsen.

Ernannt: zum Landbauinspektor der Reg.-Baumeister bei dem Landbauamte Bautzen **Ullmann,** zum Bauinspektor der Reg.-Baumeister bei der Strafsen- und Wasserbauverwaltung Kurt **Benndorf** und zum Bauinspektor bei der Staatseisenbahnverwaltung der Reg.-Baumeister bei derselben Verwaltung **Kothe.**

Württemberg.

Verliehen: der Titel und Rang eines Baurates dem Kollegialassessor **Kuhn** bei der Domänendirektion.

Baden.

Ernannt: zu Reg.-Baumeistern der Wasser- und Strafsenbauverwaltung die Ingenieurpraktikanten Wilhelm **Gräff** bei der Wasser- und Strafsenbauinspektion Bonndorf, Eugen **Kohler** bei der Kulturinspektion Heidelberg und Max **Pahl** bei der Wasser- und Strafsenbauinspektion Achern.

Versetzt: zum Bahnbauinspektor in Waldshut der Reg.-Baumeister Arthur **Lenz** bei der Eisenbahnbauinspektion Neustadt und zur Eisenbahnbauinspektion Neustadt der Reg.-Baumeister Leopold **Schlössinger** beim Bahnbauinspektor in Waldshut.

Die Firma Alex. Friedmann, Wien, hat ihren langjährigen Mitarbeiter Herrn Leopold **Freyberg** zum Einzelprokuristen bestellt.

Gestorben: der Staatsminister Karl **von Thielen,** der Wirkl. Geh. Oberregierungsrat **Schweckendieck,** vortragender Rat im Minist. der öffentl. Arbeiten, der Reg.- und Baurat Julius **Lohse** in Wiesbaden, der Kgl. Eisenbahndirektor a. D. **Reinert,** früher Vorstand der Maschineninspektion in Flensburg, der Kgl. Baurat Ed. **Beer,** Direktor der städt. Wasserwerke in Berlin, der Kgl. Baurat Andreas **Wienholdt,** früher Landesbauinspektor in Königsberg i. Pr., der Reg.-Baumeister Ernst **Wattenberg** in Essen a. d. R., der Oberbauinspektor Josef **Bleule** in Sinsheim und der Bauinspektor Eduard **Gugler** beim Kgl. württemberg. Ministerium des Innern, Abteilung für Strafsen- und Wasserbau.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin. Druck von Gebruder Grunert, Berlin.

Die neuen Berliner Verkehrsprojekte

von Wolfgang Adolf Müller, Zivil-Ingenieur

(Hierzu Tafel 5 und 14 Abbildungen)

(Schlufs von Seite 51)

4. Die Untergrundbahn Wilhelmsplatz—Westend.

Die westliche Verlängerung der Untergrundbahn beginnt am Bahnhof „Knie“ in Charlottenburg und verläuft unter dem mittleren Fahrdamm der auf 50 m verbreiterten Bismarckstrafse bis zu dem viergleisigen Untergrundbahnhof „Krummestrafse“. Hinter letzterem zweigt von der eigentlichen Hauptlinie nach Westend eine Seitenlinie nördlich zum Wilhelmsplatz ab. Zur Vermeidung einer Niveaukreuzung sind die beiden (mittleren der vier) Gleise, welche nach Westend führen, unter dem äufseren zum Wilhelmsplatz abzweigenden Gleisestrang hindurchgeführt. Vom Bahnhof Krummestrafse folgt die Untergrundbahn westlich dem Zuge der Bismarckstrafse (Haltestelle Sophie-Charlotte Platz), überschreitet mit einer Brücke den Einschnitt der Staats-Ringbahn (Haltestelle Ringbahn) und endet vorläufig auf dem Platz B in Westend; eine Weiterführung bis zum Platz F ist bereits in Aussicht genommen. Die als Strafsenbrücke dienende Ringbahnbrücke ist mit zwei Stockwerken ausgeführt, und zwar nimmt das obere den Strafsenverkehr und die Strafsenbahn, das untere die Untergrundbahn auf.

Die Kraftversorgung der westlichen Untergrundbahn-Verlängerung geschieht von einer in den zweistöckigen Räumen an der Abzweigung der Linie zum Wilhelmsplatz untergebrachten unterirdischen, von dem Hauptkraftwerk in der Trebbinerstrafse gespeisten Unterstation.

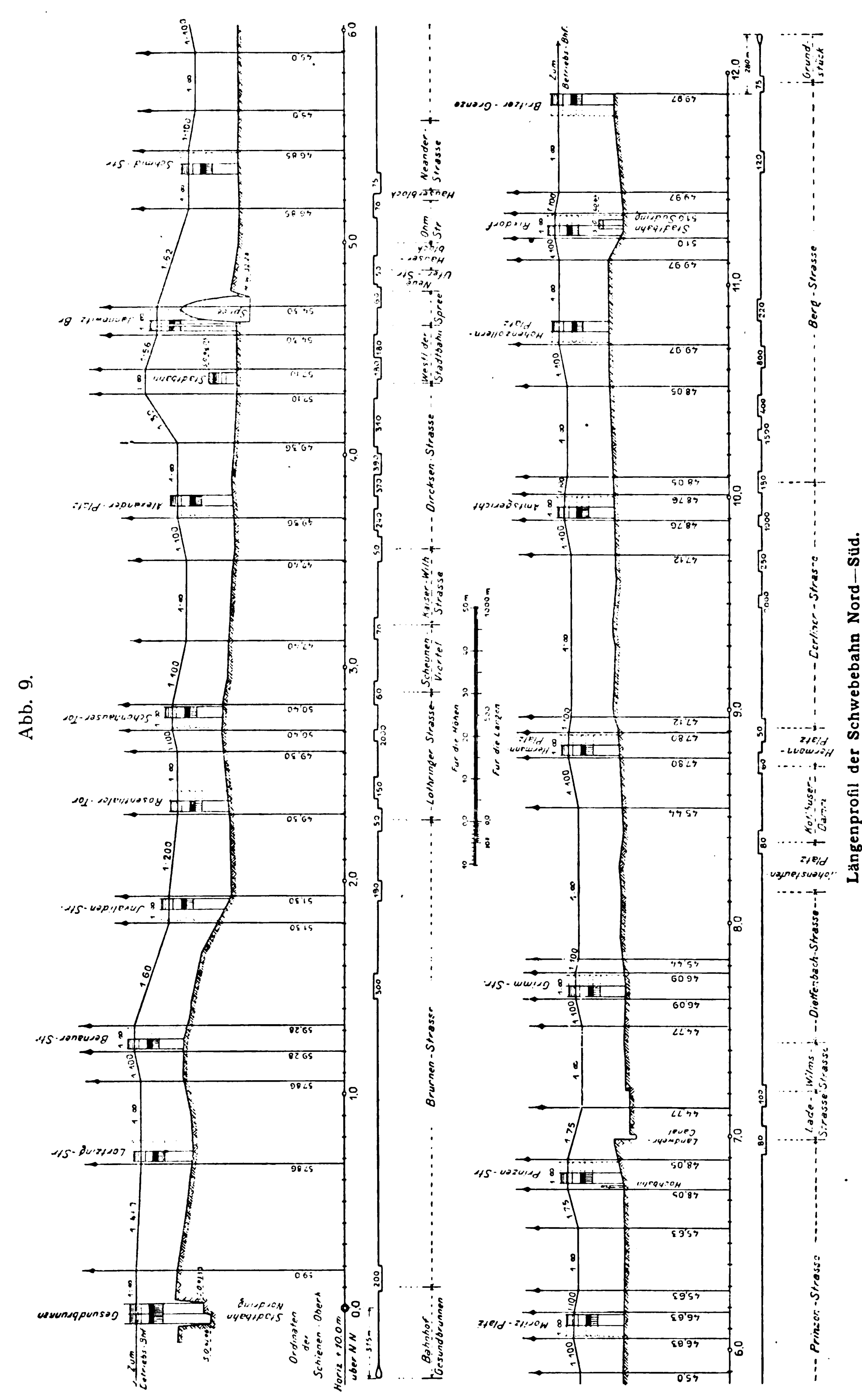
Die Verlängerung bis zum Platz B in Westend soll bis zum 1. April 1908 fertiggestellt sein; für diese Strecke leistet die Stadt Charlottenburg einen Zuschufs von 1 425 000 M. Der Fiskus will einen Zuschufs von 900 000 M. an die „Neu-Westender Gesellschaft“

Abb. 8.

Karte der Bevölkerungsdichte von Berlin.

gewähren, wenn letztere die Weiterführung der Bahn bis zum Platz F in Westend bis zum Jahre 1918 zu Stande gebracht hat. Die „Neu-Westender Gesellschaft“ leistet einen Zuschufs von 2 675 000 M. an die „Gesellschaft für elektrische Hoch- und Untergrundbahnen“ und trägt die von der Betriebsgesellschaft an die Stadt Charlottenburg zu leistenden Abgaben.

Die Strecke Knie—Krummestrafse—Wilhelmsplatz soll am 1. Juni 1906 dem Betrieb übergeben werden. Oberbau, Stromzuführung, Betriebsmittel, Betrieb usw. bieten keine Abweichungen gegenüber den jetzt in Betrieb befindlichen Hoch- und Untergrundbahnstrecken.


Abb. 9. Längenprofil der Schwebebahn Nord—Süd.

5. Die städtische Untergrundbahn Nord—Süd.

Während die Stadt Berlin in der Richtung von Ost und West schon heute mehrere Bahnverbindungen aufweist (Stadtbahn, Hochbahn), lassen die Verbindungen der nördlichen und südlichen Stadtteile viel zu wünschen übrig. (Vergl. a. die Karte der Bevölkerungsdichte Abb. 8). In richtiger Erkenntnis der Notwendigkeit einer solchen Verbindung hat der Magistrat von Berlin Anfang November 1905 beschlossen, selbst eine Untergrundbahn von Nord nach Süd zu bauen, nachdem die Vorarbeiten hierzu bereits im Jahre 1901 begonnen waren.

Die 8,6 km lange Untergrundbahn beginnt im Norden an der Seestrafse, folgt der Müllerstrafse, und nach Unterführung der Staats-Ringbahn am Bahnhof Wedding weiter Chaussee- und Friedrichstrafse, unterführt die Spree und führt durch die Charlottenstrafse — Gensdarmenmarkt — Markgrafenstrafse—Lindenstrafse zum Halleschen Tor (Unterführung des Landwehrkanals und der Hochbahn) und durch die Belle-Alliancestrafse zum Endbahnhof am Kreuzberg. Die ganze Strecke weist 14 Haltestellen auf.

Am Gensdarmenmarkt kreuzt die städtische Linie mit der Untergrundbahn Potsdamerplatz-Alexanderplatz und zwar unterführt die erstere die letztere unter Einlegung zweier Rampen von 1 : 33 Steigung. (Die Hochbahngesellschaft ist gehalten, bei dem Bau ihrer Linie das unter ihr gelegene Kreuzungsstück am Gensdarmenmarkt mitausführen zu lassen.)

Der zweigleisige Tunnel erhält einen Querschnitt von 6,90 × 3,50 m ohne Mittelstützen; die Haltestellen erhalten je zwei Bahnsteige von 80 m Länge und 3,5 m Breite. Die Fahrzeit soll für die ganze Strecke 18 Minuten

betragen mit einer Zugfolge von 5 bezw. später 3 Minuten.

Die Bahn soll mit Gleichstrom von 750 Volt Betriebsspannung betrieben werden; von einem eigenen Kraftwerk wird abgesehen, der Strom vielmehr als hochgespannter Drehstrom von den Berliner Elektrizitätswerken bezogen und in zwei Unterstationen umgeformt.

Die Kosten sind zu insgesamt 51 000 000 M. veranschlagt, also pro Kilometer mit 600 000 M. Hierbei ist zu berücksichtigen, dafs namentlich die beiden Unterführungen der Spree und des Landwehrkanals aufserordentliche Kosten verursachen; so ist erstere allein mit etwa 10 Millionen Mark veranschlagt.

Wie die Abb. 8*) (in welcher ein schwarzer Punkt je 1000 Einwohner darstellt) erkennen läfst, gehören die von der (eingezeichneten) Schwebebahn durchfahrenen Strafsen zu den dichtbevölkertsten von Berlin. Die genauere Linienführung ist aus dem Lageplan Abb. 4 ersichtlich; die Schwebebahn beginnt am Bahnhof Gesundbrunnen der Nord-Ringbahn und folgt der Brunnenstrafse bis zum Rosenthalertor und weiter durch die Lothringerstrafse zum Schönhausertor, durchfährt das von der Stadt Berlin niederzulegende Scheunenviertel, um zum Stadt-Bahnhof Alexanderplatz zu gelangen und überschreitet weiterhin die Stadtbahn und sodann die Spree am Bahnhof Jannowitzbrücke; nach einem Häuser-

Abb. 10.

Querschnitt der Prinzenstrafse.

Anordnung von Mittelstützen in der Prinzenstrafse (Schwebebahn Nord—Süd).

Der Entwurf sieht vor, die Baukosten einschliefslich einer Reserve von 6 000 000 M. (was wohl für eine Untergrundbahn mit ihren unberechenbaren Eventualitäten zu niedrig ist) durch eine Anleihe von 57 000 000 M. aufzubringen. Die Bauzeit ist auf vier Jahre bemessen.

Ob die Untergrundbahn von der Stadt selbst betrieben oder an eine Betriebsgesellschaft verpachtet werden soll, ist noch nicht entschieden.

6. Die Schwebebahn Nord—Süd.

Die Continentale Gesellschaft für elektrische Unternehmungen, Nürnberg, hat den städtischen Behörden ein bemerkenswertes Projekt für eine Schwebebahn Gesundbrunnen — Rixdorf, nach dem Vorbild der Schwebebahn Elberfeld—Barmen, eingereicht.

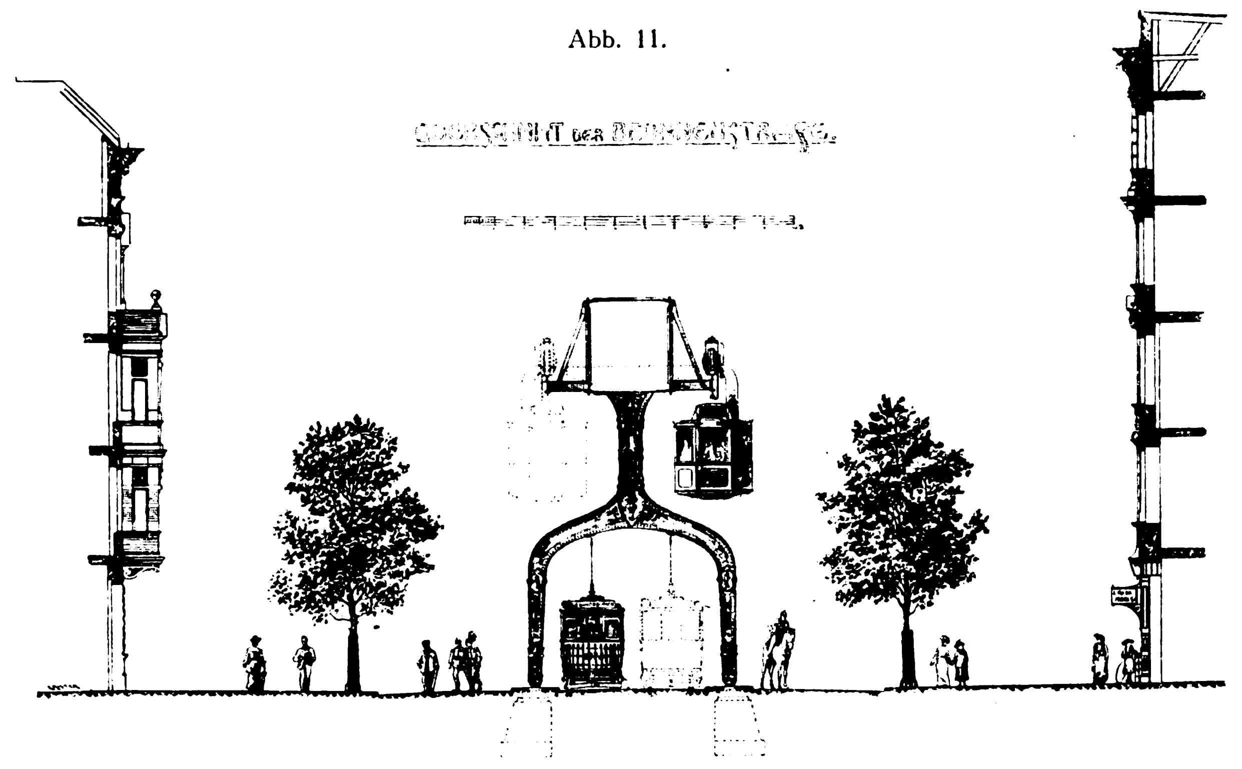
durchbruch zur Köpenickerstrafse folgt die Trace der Neander- und Prinzenstrafse bis zum Bahnhof „Prinzenstrafse" der Hochbahn, überfährt letztere sowie den Landwehrkanal und erreicht über den Hermannplatz im Zuge der Berliner- und Bergstrafse den Süd-Ringbahnhof Rixdorf (vergl. das Längenprofil Abb. 9). Die Gesamtlänge der Schwebebahn beträgt 12 km, die gröfste Steigung (zur Ueberführung der Stadtbahn) 1 : 30 und der kleinste Krümmungshalbmesser der Strecke 50 m.

Das Tragwerk der Schwebebahn Berlin wird sich von dem der Schwebebahn Elberfeld—Barmen insofern wesentlich unterscheiden, als an Stelle der dort neben Bogenstützen hauptsächlich angewandten schrägen

*) Nach Aufstellungen der Continentalen Gesellschaft für elektr. Unternehmungen.

Stützen (über dem Flufsbett der Wupper) vorzugsweise einfache Mittelstützen (Abb. 10) und in besonders breiten Strafsen Gabelstützen (Abb. 11) zur Verwendung gelangen. Das eigentliche Tragwerk wird wieder wie in Elberfeld durch leichte und durchsichtige Fachwerk-Träger, teils nach der dreiwandigen Bauart von Rieppel, Zug der Schwebebahn Berlin, welche letztere also eine bedeutend höhere Leistungsfähigkeit als die Berliner Hochbahn besitzt, trotzdem die Achsbelastung (6 t) unter derjenigen der Hochbahn (6,5 t) bleibt. Die Grundfläche der Schwebebahnwagen beträgt 36 qm gegenüber 25 qm der Wagen der Berliner Hochbahn.

Abb. 11.



Anordnung von Gabelstützen in der Brunnenstrafse (Schwebebahn Nord—Süd).

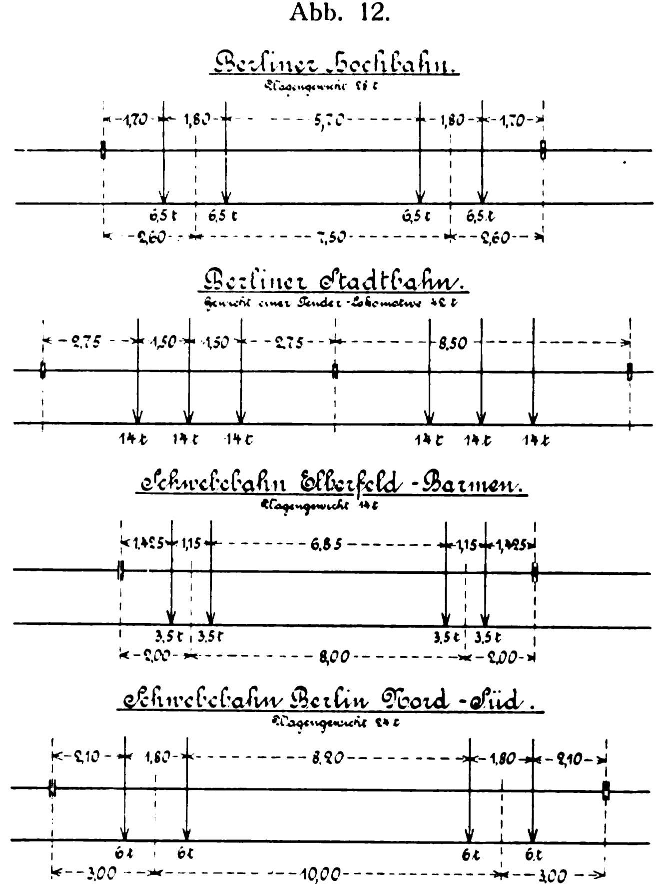
teils nach der vierwandigen Bauart von Petersen gebildet. Die Längsschübe des Tragwerkes werden von festen Jochen aufgenommen, zwischen welchen in geraden Strecken 10, in gekrümmten Strecken etwa 6 Pendeljoche in je 30 m Abstand zur Unterstützung des Tragwerkes angeordnet sind.

Der statischen Berechnung des Tragwerkes wurde ein Gewicht von 24 t des vollbesetzten Wagens zu Grunde gelegt, sodafs sich das Belastungsschema nach Abb. 12 ergibt. Infolge der bedeutend gröfseren Wagen gegenüber der Elberfelder Schwebebahn ergibt sich eine gröfste Achsbelastung von 6 t, sodafs auch das Gewicht der Eisenkonstruktion, welches in Elberfeld sich zu rd. 1140 kg für den lfd./m ergeben hatte (Berliner Hochbahn 1200—1800 kg/m, bei nur 21 m Stützenentfernung), auf durchschnittlich 1800 kg/m erhöht wird. Zum Vergleich sind in Abb. 12 noch die Lastenzüge der Berliner Stadtbahn, der Berliner Hochbahn und der Elberfelder Schwebebahn gegenübergestellt.

Die Fahrschiene wird — mit entsprechenden Zwischenlagen zur Geräuschdämpfung und Materialschonung — auf dem oberen Flantsch des eigentlichen Schienenträgers befestigt, während an dem entgegengesetzten unteren Schienenträgerflantsch mittels Isolatoren die Stromzuführungsschiene (Vignolesprofil) aufgehängt wird. Als Weichen sind an Stelle der in Elberfeld verwendeten Zungenweichen, welche sich im Betrieb immerhin zu kompliziert erwiesen haben, einfache Schiebeweichen vorgesehen, wie sich solche auf dem Barmer Endbahnhofe der Schwebebahn Barmen—Elberfeld gut bewährt haben.

Die Wagen (Abb. 13) fassen bei 15 m Kastenlänge, 2,60 m Breite, 10 m Gesamt- und 1,80 m Drehgestellradstand bequem 85 Personen, maximal 100; ihr Leergewicht beträgt 18 t, das Betriebsgewicht 24 t. Dieser bedeutende Fassungsraum ist bei allen Vergleichen der Berliner Schwebebahn mit anderen Hochbahnen, insbesondere inbezug auf Tragwerksgewicht, sehr zu berücksichtigen; bei der Berliner Hochbahn beträgt der Fassungsraum pro Wagen 40 Personen, pro Zug 122 Personen, gegenüber 255 Personen pro 3 Wagen-

Abb. 12.



Belastungsschemata verschiedener Bahnanlagen.

Der Antrieb der Wagen, welche sämtlich als Triebwagen ausgebildet werden, erfolgt in derselben Weise wie bei den neuen Wagen der Elberfelder Bahn, indem die hintere Achse jeden Drehgestells durch einen Motor angetrieben wird.

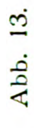
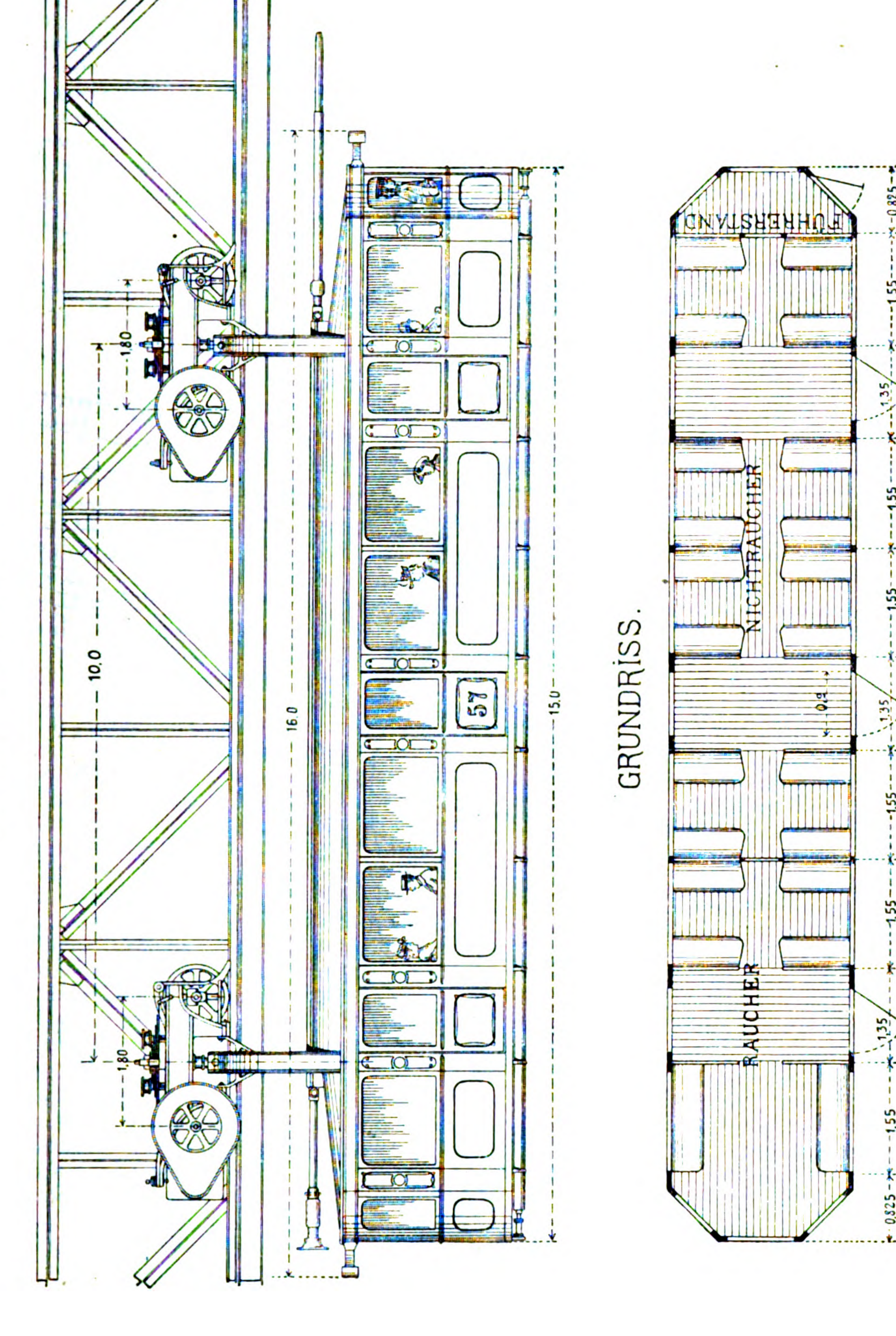
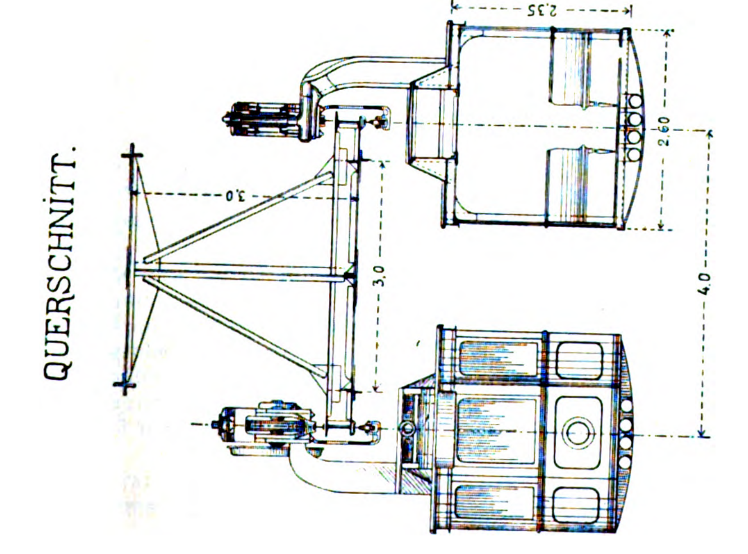


Abb. 13.





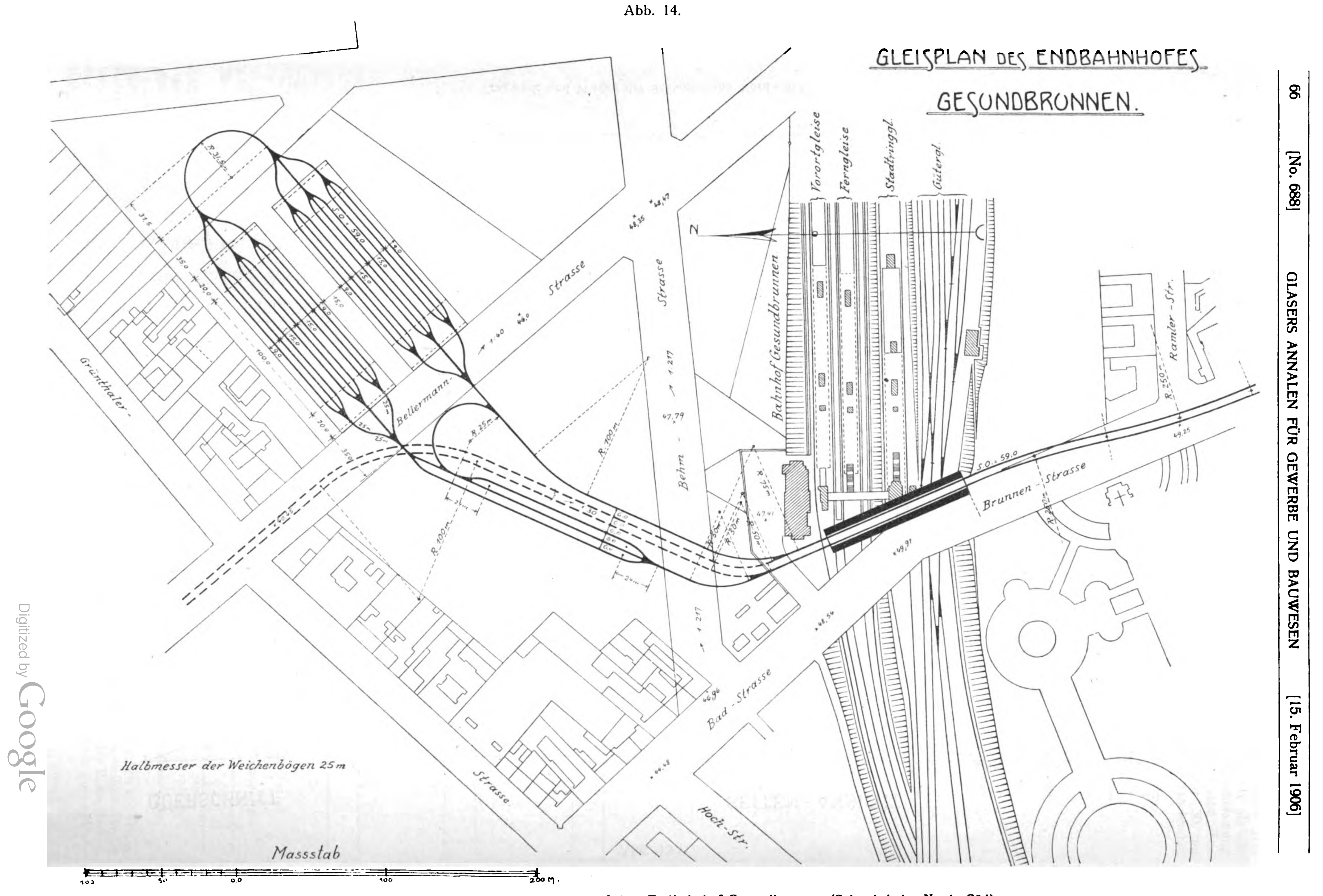
WAGEN FÜR 85 PERSONEN

16,0 M. BUFFERABSTAND

[TRAGEWERK: RIEPPEL-BRÜCKENTRÄGER]

Tragwerk und Wagen der Schwebebahn Nord—Süd.

Abb. 14.



Anordnung der Kehren und Schiebeweichen auf dem Endbahnhof Gesundbrunnen (Schwebebahn Nord—Süd).

Für die Zugsteuerung ist eine neue elektrische Vielfachsteuerung von Petersen in Aussicht genommen, bei welcher sämtliche Wagen gleichmäfsig ausgerüstet sind und sowohl einzeln, wie auch in beliebiger Reihenfolge zu Zügen zusammen gestellt, fahren können.

Die Fahrspannung wird voraussichtlich zu 600 Volt (Gleichstrom) gewählt; über Stromerzeugung oder Bezug sind noch keine Bestimmungen getroffen.

Die Sicherung der Züge erfolgt wie in Elberfeld nach dem gutbewährten selbsttätigen Natalis-Blocksignalsystem.

Die Fahrgeschwindigkeit wird maximal 50 km/Std., die Reisegeschwindigkeit 30 km/Std. betragen, sodafs sich die folgenden Fahrzeiten ergeben:

Gesundbrunnen—Rosenthalertor	$4^1/_2$	Minuten,
„ —Alexanderplatz	$7^1/_4$	„
„ —Moritzplatz	$12^1/_2$	„
„ —Hermannplatz	$17^1/_2$	„
„ —Rixdorf (Ringbahnhof)	$22^1/_4$	„

Der Betrieb ist so beabsichtigt, dafs in den frühen Morgen- und späten Abend-Stunden die Züge in Abständen von 10 Minuten, in den Tagesstunden von mindestens 5 Minuten verkehren (die Züge führen nur eine Wagenklasse). Solange der Verkehr noch nicht zu stark anwächst, sollen vorläufig in den verkehrsschwachen Stunden Einzelwagen in Abständen bis zu etwa 2 Minuten gefahren werden, welche je nach Bedarf bis zu 3-Wagenzügen zusammengesetzt werden. Die Haltestellen werden zunächst für eine Zugslänge von 3 Wagen (50 m) ausgeführt, jedoch wird überall die Möglichkeit einer späteren Verlängerung auf 100 m für Züge zu 6 Wagen vorgesehen. Die vorläufige Länge der Haltestellen genügt für eine Frequenz von 15 000 Fahrgästen in der Stunde bezw. 40—45 Millionen jährlich.

Um die Zugfolge von 2 Minuten praktisch durchzuführen, mufs natürlich besonderer Wert auf eine zweckmäfsige Ausbildung der Kehren und Endbahnhöfe zur schnellen Zusammensetzung der Züge gelegt werden. In Abb. 14 ist der schematische Grundrifs des Endbahnhofes Gesundbrunnen wiedergegeben, in welchem alle Gleise so angeordnet sind, dafs keine Rückwärtsbewegungen der Wagen erforderlich sind.

Besondere Schwierigkeiten sind der Schwebebahn nur an einer Stelle geboten und zwar an der Ueberführung der Stadtbahn zwischen Bahnhof Alexanderplatz und Jannowitzbrücke. Der Eisenbahnminister hat schon vor drei Jahren bei dem ersten Einreichen eines Schwebebahnprojektes verlangt, dafs die Ueberführung so hoch erfolge, dafs evtl. später einmal ein zweites Stockwerk auf die Stadtbahn gesetzt werden könne. Da die jetzigen Gründungen der Stadtbahnviadukte den Aufbau eines zweiten Stockwerkes nicht zulassen, ist wohl die einzige Möglichkeit, das zweite Fahrbahngeschofs auf besondere neben den jetzigen Viadukten zu gründende Pfeiler bezw. Träger zu setzen, also gewissermafsen eine Hochbahn mit zweistöckigen Stützen über die Stadtbahn zu stülpen.

Interesse bietet heute die Aeufserung des Eisenbahnministers v. Budde im Reichstag am 25. März 1903: „Die Anlegung von Schwebebahnen über Hauptbahnen mufs ich ablehnen, vor allen Dingen aus dem Grunde, weil die Regierung selber unter Umständen in die Lage kommen kann, einmal den Raum über der Bahn zu benutzen.“ Inzwischen hat man jedoch im Verkehrsministerium die grundsätzliche Ablehnung in die Forderung umgewandelt, den Raum für ein evtl. zweites Bahnstockwerk freizulassen.

Durch diese staatsseitige Bedingung gelangte die Schwebebahn am Bahnhof Jannowitzbrücke, welcher mit der Brücke über die Spree zusammenfällt, in eine Schienenhöhe von etwa 15 m über Stadtbahnschienenhöhe. Neuerdings wurde der Entwurf dahin abgeändert, dafs die Schwebebahn die Stadtbahn in der Mitte zwischen den zwei Bahnhöfen Alexanderplatz und Jannowitzbrücke überschreitet und dann auf der Spreeseite der Stadtbahn fällt, sodafs der Schwebebahnhof Jannowitzbrücke um 2,80 m tiefer wie ursprünglich zu liegen kommt.

Was die Kosten des Unternehmens anbetrifft, so sollen diese ungefähr 36 000 000 M. oder 3 000 000 M. pro km Bahnlänge nicht überschreiten einschl. aller Betriebsmittel und Grunderwerb; ohne Einbezug der Grunderwerbskosten und Nebenanlagen dürften sich etwa 2 000 000 Mark pro km Bahnlänge ergeben.

Demgegenüber stellten sich die Gesamtbaukosten der bisherigen Linien der Berliner Hoch- und Untergrundbahn mit geringerer Leistungsfähigkeit, welche sich, auf gleiche Zuglänge bezogen, wie rd. 2 : 3 verhalten (ein Hochbahnzug von 4 Wagen und 4 . 12,70 = 50,80 m fafst 166 Personen, ein Schwebebahnzug von 3 Wagen mit 3 . 16 = nur 48 m Länge fafst 255 Personen) ebenfalls auf 3 000 000 Mark. Die Kosten der Pariser Untergrundbahn betragen etwa 3,5 Millionen Mark pro km und diejenigen der Zentral-London Röhrenbahn etwa 7,5 Millionen Mark pro km Bahnlänge.

Das Tarifanerbieten der Schwebebahn gründet sich auf eine Durchschnittseinnahme von nur 10 Pfg. für jeden Reisenden, womit die Tarife sämtlicher anderen elektrischen Stadtschnellbahnen bedeutend unterboten werden. Nur die staatliche Berliner Stadtbahn fährt noch erheblich billiger, bekanntlich ist aber bei dieser Bahn von einer angemessenen Verzinsung des Anlagekapitals keine Rede.

Die städtische Nord—Süd-Untergrundbahn wird eine Durchschnittseinnahme von mindestens 15 Pfg. brauchen, um eine Verzinsung des Anlagekapitals zu erreichen. Bei der Schwebebahn fällt also neben ihrer grofsen Leistungsfähigkeit und hohen Fahrgeschwindigkeit insbesondere der billige Tarif sehr zu Gunsten des Projektes ins Gewicht.

Leichte Lokomotiven und Kleinzüge

von Hermann von Littrow, Oberinspektor der österreichischen Staatsbahnen in Triest

(Mit 7 Abbildungen)

Triebwagen haben in den letzten Jahren bei nahezu allen gröfseren Eisenbahnverwaltungen des Erdballs Eingang gefunden, nicht immer weil die betreffende Verwaltung von denselben Vorteile erhoffte, sondern zum Teil auch, weil sie es für ihre Pflicht hielt, dieses wiedererstandene, von den Tageszeitungen lobend und preisend besprochene Verkehrsmittel auf den eigenen Linien zu erproben und den eigenen Reisenden im Betriebe vorzuführen. Trotzdem viele Bahnen recht schlechte Erfahrungen mit Triebwagen machten, drang hierüber bis vor Kurzem Bestimmtes nicht in die Oeffentlichkeit.

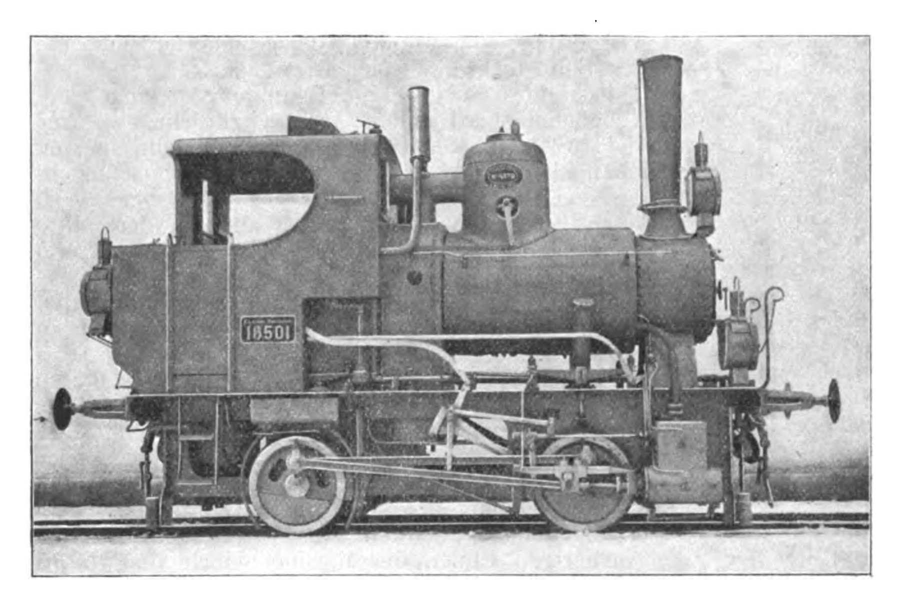
Ministerialrat Pascher des österreichischen Eisenbahn-Ministeriums erklärte im Jahre 1904 als erster in einem Vortrage über Nebenbahnen, dafs er von Triebwagen sehr wenig Gutes erwarte. Hierauf kamen im Jahre 1905 die badischen Staatsbahnen, welche in der Zeitung des Vereins Deutscher E. V. mitteilten, dafs sie ihren einzigen Triebwagen behufs Abbruch der Werkstätte überwiesen hätten, da er unbehebbare Nachteile habe.

Es folgte nun in den Annalen No. 673 vom 1. Juli, No. 676 vom 15. August und No. 677 vom 1. September v. J. vom Eisenbahnbauinspektor Guillery-Cöln der fast mathematische, auf der Geschichte der Triebwagen aufgebaute Nachweis, dafs Triebwagen gegenüber kleinen Lokomotiven im Nachteile sein müssen.

Die österreichischen Staatsbahnen sind auf dem Wege des Versuches zu demselben Endergebnisse gelangt, und haben daher die hierfür aufgewendeten bedeutenden Kosten gute Früchte getragen. Im Jahre

1903 wurden die Staatsbahndirektionen aufgefordert, Vorschläge zu machen, auf welchen Linien Triebwagen eingeführt werden könnten. Die Staatsbahndirektion Linz, welche kurz vorher die von Kraufs & Co. erbaute Kremsthalbahn in den Betrieb übernommen hatte, konnte hierauf berichten, dafs sie aus einem leichten vierachsigen Wagen dieser Bahn und einer vorhandenen leichten Lokomotive sofort einen Zug zusammenstellen könne,

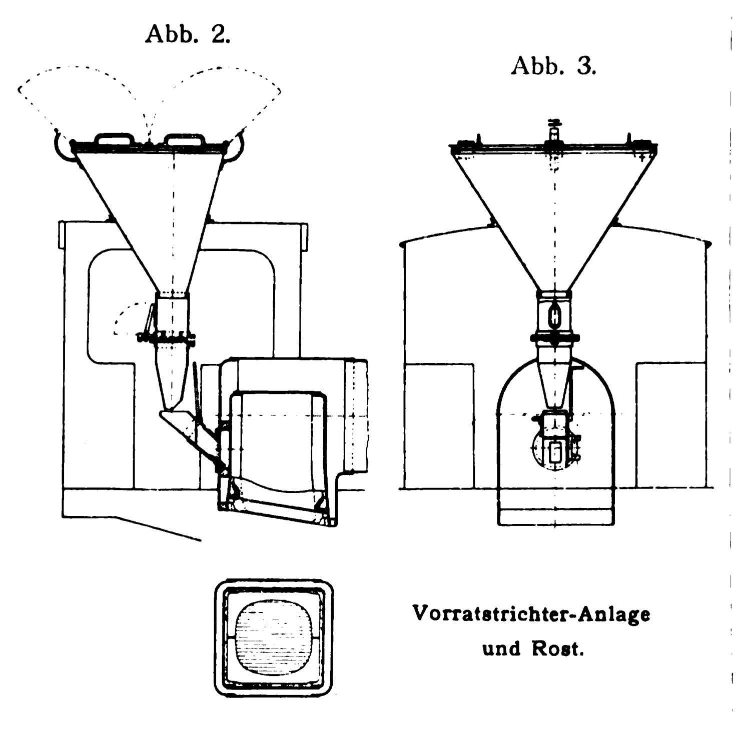
Abb. 1.



Kleinzuglokomotive Bauart Gölsdorf. Oesterr. Staatsbahnen.

der in Bezug auf Sitzplatzgewicht und sonstige Verhältnisse den Triebwagen ebenbürtig sei. Diese leichten Wagen sind teils von der bestandenen Wagenbauanstalt Noell in Würzburg, teils von der Wagenbauanstalt Wien-Simmering vormals H. D. Schmid erbaut, standen mit 22 Jahren im Betriebe und entstammen den ersten Kleinzügen, welche der Altmeister des Nebenbahn-

Abb. 2. Abb. 3.



Vorratstrichter-Anlage und Rost.

wesens Kraufs auf den Linien Berlin—Grünau, Leobersdorf—Gutenstein (Niederösterreich) Salzungen—(Vacha—) Kalten Nordheim (Feldabahn, Sachsen-Weimar) und Linz-Kremsmünster (Oberösterreich) ins Leben gerufen hatte. Kraufs hatte eben schon vor 24 Jahren erkannt, dafs leichte, in Bögen leicht bewegliche Wagen mit etwas verminderter Bequemlichkeit der Reisenden die Grundlage eines gesunden Nebenbahnbetriebes und Kleinbetriebes auf Hauptbahnen bilden müfsten. Die Staatsbahndirektion Linz konnte mit ihrem oben erwähnten Antrage nur in Hinsicht der Kosten der Zugsmannschaft nicht mit den Triebwagen in Wettbewerb treten, da die kleine Lokomotive von Führer und Heizer bedient werden mufste, weshalb dieser Kleinzug, welcher unter der Benennung „Motorzug" auftrat, im ganzen drei Mann Bedienung erforderte.

Das österreichische Eisenbahn-Ministerium genehmigte die Linzer Vorschläge und stellte gleichzeitig eine Lokomotive Serie 185 zu denselben bei (Abb. 1), welche von Oberbaurat Gölsdorf dieses Ministeriums inzwischen von dem gleichen Gedanken ausgehend, dafs Lokomotiven besser als Triebwagen entsprechen, erdacht worden war. Diese mit Verbundwirkung nach Bauart des Genannten und behufs einmänniger Bedienung mit Holdenscher Blauölfeuerung ausgerüstete, sowie mit Uebergängen nach vorn und rückwärts versehene Lokomotive hat folgende Abmessungen:

Zylinder-Durchmesser		
Hochdruck	180	mm
Niederdruck	280	„
Kolbenhub	380	„
Treibrad-Durchmesser	780	„
Achsenstand	2300	„
Dampfdruck	12	at
Wasserberührte Heizfläche	18,8	m^2
Rostfläche	0,37	„
Speisewasser-Raum	1,200	m^3
Kohlen-Raum	0,600	„
Blauöl-Raum	0,350	„
Dienstgewicht	15,8	t

Die Lokomotive hat keine eigentliche Feuerbüchse, sondern nur eine annähernd der üblichen ähnliche rückwärtige Rohrwand, welche mit einer Krebswand und ungefähr 100 mm langen Seitenwänden nebst einem Viertel eines Fufsringes eine Wassertasche bildet. Die Seitenwände, die Rückwand und die Decke des Feuerkastens sind aus mit Dünnblech verkleideten feuerfesten Steinen (Chamotte-Ziegeln) hergestellt, welche Mauerung es ermöglicht, über das kleine Grundfeuer nur von Zeit zu Zeit bei gröfserer Leistung oder bei Kesselspeisung Erdöl mit der Holdeneinrichtung zu spritzen, in der übrigen Zeit aber die geringe benötigte Dampfmenge mit der in den heifsen Steinen aufgespeicherten Wärme zu erzeugen. Am 1. Juli 1904 kam die Lokomotive mit dem erwähnten Wagen gekuppelt auf einer Strecke in Betrieb, welche lange Neigungen von bis 15 ‰, kürzere von 20 ‰ enthält. Dieser Kleinzug stand ohne wesentliche Ausbesserungen, sowie ohne irgend welche Aenderungen an der Lokomotive bis 15. September desselben Jahres in Betrieb und wurde sodann auf andern Nebenbahnen in Verwendung genommen. Die $2^1/_2$ monatliche Verwendung des Kleinzuges ergab an Kosten pro Kilometer 16,6 Heller (14,1 Pfg.) ohne Kosten des Stations- und Bahnerhaltungs-Dienstes und ohne allgemeine Verwaltungskosten.

Abb. 4.

Drehschieber zum Fülltrichter.

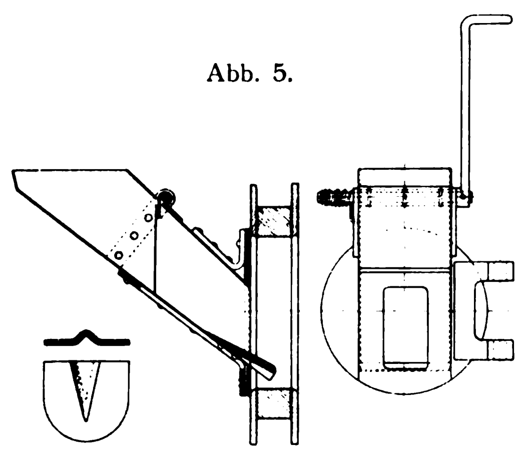
Die Kosten eines gewöhnlichen Nebenbahnzuges mit zweimännig besetzter 30 t-Lokomotive und schweren Wagen hätten auf derselben Linie annähernd 50 Heller ($42^1/_2$ Pfennige) betragen, die Kosten eines Triebwagens mit einem Anhängewagen besetzt mit Führer, Heizer und Zugführer hätten wegen der höheren persönlichen Kosten, wegen der bisher nicht vermeidlichen hohen Ausbesserungskosten und der hiermit im Zusammenhange stehenden längeren Aufser-

dienststellungen auch kaum viel unter 50 Heller ausgemacht.

Der Erfolg dieses ersten Versuches mit einem Kleinzuge war somit ein durchschlagender.

Die Nebenbahnen der österreichischen Alpenländer enthalten ausnahmslos gröfsere Steigungen, welche es nötig machen, bei mit Kohlen gefeuerten Lokomotiven den Rost mehrmals zwischen den Stationen zu beschicken. Es war daher nicht möglich, die guten Erfahrungen mit der oben genannten Erdöl-Lokomotive sofort unter Benutzung der in genügender Zahl vorhandenen alten kleinen Lokomotiven weiter auszunutzen, da der Führerheizer zu häufig seine Aufmerksamkeit von Strecke und Signalen behufs Feuerbedienung abwenden müfste und

Abb. 5.



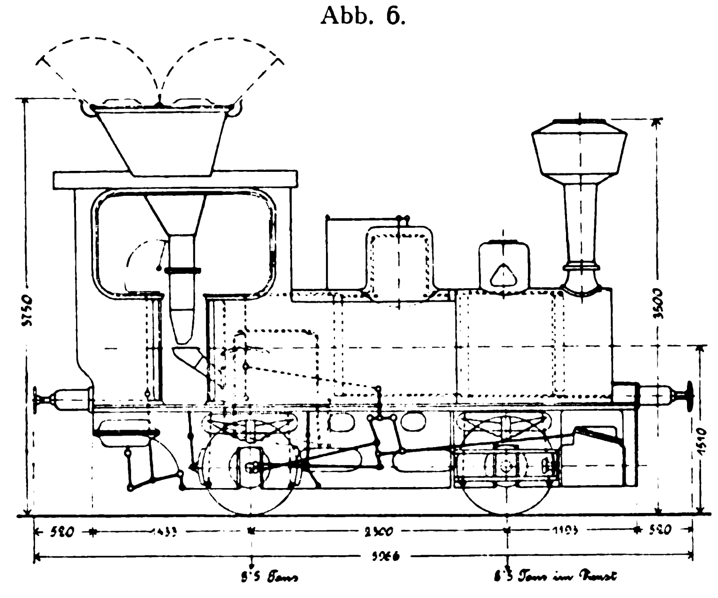
Feuertüre mit Einguß.

überdies nach jeder Rostbeschickung mittels der Schaufel derart geblendet gewesen wäre, dafs er Signale nicht zweifelfrei wahrnehmen könnte. Schreiber dieses stellte es sich daher zur Aufgabe, für solche Kleinzüge eine Feuerungsart mit Kohle zu erdenken, welche die Schaufel überflüssig macht und derart den Führerheizer in Stand setzt, seine ihm wie überall zufallenden Pflichten, die ja auf einer Nebenbahn beziehungsweise bei sehr leichten Zügen und geringer Geschwindigkeit leichter sind als auf den Schnellzügen der Hauptlinien, voll zu erfüllen.

Das Eisenbahnministerium genehmigte die zu Versuchen nötigen Mittel und es gelang nach einigen Fehlgriffen dem Verfasser im Verein mit dem Konstrukteur der Staatsbahnwerkstätte Linz, Herrn Karl Zeh, die in Abb. 2—5 dargestellte nicht patentierte Feuerung fertig zu stellen, welche im Frühjahr 1904 in Dienst gestellt bisher anstandslos ohne Aenderung und ohne wesentliche Ausbesserungen an drei Lokomotiven der Linie Wels—Grünau (Oberösterreich) in Verwendung steht. (Abb. 6.) Der Brennstoff wird bei derselben in einem auf dem Führerhausdach befestigten Trichter bevorratet, nach Bedarf mittels des Drehschiebers mit Rührstiften in den auf die Feuertüre genieteten Eingufs abgelassen und von dort in die Feuerbüchse ganz oder in Partien abgelassen. Zur Verwendung gelangt am besten nicht backende böhmische Braunkohle in apfelgrofsen Stücken (Nufs I). Der gufseiserne Rahmen in der Feuerbüchse gehört nicht mit zu den eigentlichen Bestandteilen der Feuerung, sondern wurde nur bei den vorhandenen alten Lokomotiven angebracht, um den von dem Eingufs nicht erreichbaren Teil des Rostes abzudecken. Die Feuertüre ist in ihrer ursprünglichen Gestalt belassen, so dafs sowohl im Bedarfsfalle in Stationen geschürt, als auch im Notfalle und beim Anbrennen mit der Schaufel gefeuert werden kann. Die Schaufel wurde jedoch im Zugsdienste nie mehr verwendet. Die verwendeten alten Lokomotiven haben folgende Abmessungen:

Zylinder-Durchmesser		
bei zwei Lokomotiven	220	mm
bei einer Lokomotive	240	„
Kolbenhub	400	„
Treibrad-Durchmesser	840	„
Achsenstand	2300	mm
Dampfdruck	12	at
Wasserberührte Heizfläche	29,7 bis 35,7	m²
Rostfläche bei Gufskranzeinlage	0,35	m²
Speisewasser-Raum	2,0—2,5	m³
Kohlen-Raum am Dach	1,0	m³
Kohlen-Raum im Schutzhaus (Notvorrat)	0,8—1,0	m³
Dienstgewicht	18,0	t

Abb. 6.

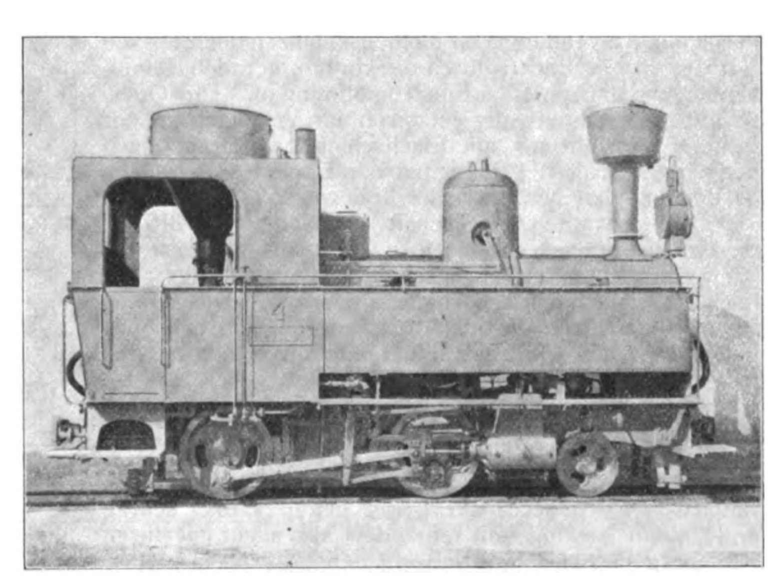


Lokomotive mit Füllfeuerung. Oesterr. Staatsbahnen.

Ende des Jahres 1904 beschaffte das Eisenbahn-Ministerium zu derartigen Kleinzügen passende zweiachsige Personenwagen, welche 38 Sitzplätze III. Klasse bei einem Leergewicht von 5,8—6,0 t enthalten, sowie Postgepäckwagen gleicher Bauart und gleich geringen Gewichts.

Mit den obengenannten Gölsdorf'schen Lokomotiven und den Lokomotiven mit Fülltrichter werden Kleinzüge zumeist aus 3 Wagen (1 Postgepäck-, 1 III. Klasse,

Abb. 7.



Lokomotive mit Füllfeuerung der Zillertalbahn.

1 II./III. Klasse) bestehend zusammengestellt, denen je nach Verkehrslage Verstärkungspersonenwagen, beziehungsweise Sammelwagen für Milch oder einzelne Güterwagen beigegeben werden. Die stärksten derartigen Züge haben bis nun 60 t Zugsgewicht (ohne Lokomotive) aufgewiesen. Die Steigerung der Last dürfte nicht viel höher möglich sein, da die Rostfläche immer klein bleiben mufs, damit der zurollende Brennstoff nur durch die Rüttelbewegung der Lokomotive

sich angemessen verteilen kann. Die Kosten derartiger Züge betragen je nach Neigungsverhältnissen 17—24 Heller (14½—20½ Pfennige) auf das Kilometer, sind also wenig höher als die der Gölsdorfschen Lokomotive mit Erdölfeuerung, woran wohl zumeist die veraltete Lokomotivbauart, das zu hohe Dienstgewicht derselben und der Mangel der Verbundwirkung Schuld trägt. Gegenüber den vorhandenen Triebwagen haben solche Züge nicht nur die obenerwähnten Vorteile der geringeren Kosten, sondern auch die Annehmlichkeit, dafs Reisende in 2 Klassen, Post, Gepäck und Eilgüter mit ihnen befördert werden können, so dafs in den Aushang-fahrplänen der österreichischen Staatsbahnen diese Züge nicht besonders bezeichnet zu werden brauchen, während beispielsweise im Fahrplan der württembergischen Staatsbahnen die Triebwagen, da sie weder II. Klasse noch Gepäck befördern, besonders hervorgehoben werden müssen.

Eine Lokomotive mit der erwähnten Trichterbauart, erbaut von Kraufs, steht seit 1. August v. J. auch auf der schmalspurigen Zillertalbahn (Abb. 7) in vollständig befriedigendem Betriebe, es ist die probeweise Ausführung einer solchen Feuerung auf der oldenburgischen Staatsbahn und einer englischen Bahn in Aussicht genommen, so dafs wahrscheinlich bald Vergleichsergebnisse zwischen Triebwagen und Kleinzügen von mehreren Verwaltungen, die an der Schaffung der Bauarten nicht beteiligt waren, also ganz unparteiisch sind, vorliegen dürften.

Die von Eisenbahn-Organen mitunter geäufserte Meinung, dafs Triebwagen und Kleinzüge nur Modesache seien und wegen ihrer verschiedenen unangenehmen Eigenschaften wieder von der Bildfläche verschwinden müfsten, dürfte wohl bald verschwinden, da die Hauptbahnen genötigt sind, auch den Kleinverkehr zur Stärkung ihrer Einnahmen heranzuziehen, und die Trennung des Personen- vom Güterverkehr auf Neben- und Kleinbahnen wegen des immer stärker werdenden Dranges nach Schnellbeförderung bei vielen Nebenbahnen nur eine Frage der Zeit ist. Erfüllt die Eisenbahn die Wünsche der Reisenden nach gewissen, wenn auch schwach besetzten Zügen nicht, so findet sich hierfür selbst in weltabgeschiedenen Gegenden sofort ein andrer Betriebsunternehmer. Ein gutes Beispiel findet sich hierfür im badischen Kursbuche, das für die Privatbahn Zell i. W.—Todtnau (Wiesenthalbahn) 4½ Zugspaare verzeichnet, während die Motorverkehrsgesellschaft Todtnau den obgenannten Fahrplan der Wiesenthalbahn mit 6½ Zugspaaren veröffentlicht. Zwei dieser Zugspaare sind eben Strafsentriebwagen der Gesellschaft.

Da der Verfasser kein Patent auf die Füllofenfeuerung hat und daher nicht im Wege der Ausführungsübertragung in Kenntnis weiterer Ausführungen kommt, ersucht selber um bezügliche Mitteilung im Ausführungsfalle, womöglich unter Beischlufs eines Lichtbildes der betreffenden Ausführung.

Die Lütticher Weltausstellung

Das Eisenbahnwesen

von Regierungsbaumeister Bruno Schwarze, Essen a. d. R.

(Hierzu Tafel 6 und 5 Abbildungen)

(Fortsetzung von Seite 213, Band 57)

3/5 gek. Schnellzug-Lokomotive der französischen Ostbahn. (Abb. 50—54 und Tafel 6 Abb. 1 und 2.)

Die Hauptabmessungen sind unter No. 14 in Zusammenstellung I auf Seite 144 (Band 57) gegeben.

Diese Lokomotive ist besonders bemerkenswert durch die Anwendung von Kolbenschiebern auch für die Niederdruckzylinder, durch die kurzen, geraden Dampfkanäle und die grofsen Einströmöffnungen. Die Querschnittvergröfserung der letzteren im Vergleich zu der früheren Ausführung mit Flachschiebern beträgt nach den Angaben der Ostbahn bei den Hochdruckzylindern 54 und bei den Niederdruckzylindern 82 pCt.

Die genannte Gesellschaft hat seit 1897 210 im wesentlichen nach demselben Entwurf hergestellte Vierzylinderlokomotiven beschafft. Hiervon zeigen 160 noch die übliche Flachschiebersteuerung. Die letzten 50, zu denen auch die in Lüttich vorgeführte, in Abb. 1 und 2 der Tafel 6 dargestellte Lokomotive gehört, sind jedoch mit Kolbenschiebern ausgerüstet.

Diese kamen bei der Ostbahn zuerst 1901 zur Anwendung und sind, da sie sich bewährt haben, auch für die weiteren Neubeschaffungen in Aussicht genommen.

Im allgemeinen zeigt die Lokomotive de Glehn'sche Bauart. Die Niederdruckzylinder liegen 1:13⅓ schräg und bilden sowohl mit einander als auch mit ihren Schiebergehäusen und den beiden Wechselschieberführungen ein grofses gemeinsames Gufsstück. Der Hohlraum *H* zwischen den beiden Zylindern (s. Abb. 51 und 53) dient als Aufnehmer für den vom Hochdruckzylinder kommenden Abdampf.

Wie stets bei Kolbenschiebern liegen die Kanalmündungen nicht unmittelbar im Schiebergehäuse, sondern in besonders eingesetzten Büchsen aus Gufseisen. Es lassen sich so die Ausschnitte vorher leichter und genauer einfräsen und nach Abnutzung können die Büchsen auch durch neue ersetzt werden. Die Abdichtung zwischen Gehäuse und Büchse erfolgt durch eingetriebene Kupferringe.

Die Ausschnitte, die in ihrer Gesamtheit die Kanalmündung darstellen, erstrecken sich über den ganzen Umfang und bilden im abgewickelten Zustande dreieckförmige Figuren mit stark abgerundeten Ecken (s. Abb. 50 u. 51). Es liegen daher die Rippen zwischen den einzelnen Oeffnungen schräg. Diese Anordnung ist gewählt worden, um eine gleichmäfsigere Abnutzung der reibenden Kolbenteile zu erhalten. Nur an der Stelle, über die die Fuge des Kolbendichtungsringes gleitet, ist eine kurze gerade Rippe eingefügt.

Ueber einige Querschnittverhältnisse gibt die folgende Zusammenstellung Auskunft.

		Hd.-Zyl.	Nd.-Zyl.
Rohrquerschnitt	Dampfeintritt	95	123 qcm
	Dampfaustritt	123	201 „
Einströmöffnungen	Breite	3,5	5,0 cm
	Länge (abgewickelt)	69,1	94,2 „
	Querschnitt	146	306 qcm
Ausströmöffnungen	Breite	7,8	8,0 cm
	Länge	26	27 „
	Querschnitt	203	213 qcm
$\frac{\text{Zylinderquerschnitt}}{\text{Querschnitt des Eintrittrohrs}}$	=	10,12	19,31
$\frac{\text{Zylinderquerschnitt}}{\text{Querschnitt des Austrittrohrs}}$	=	7,82	11,82
$\frac{\text{Zylinderquerschnitt}}{\text{Querschnitt d. Einströmöffnungen}}$	=	6,59	7,76
$\frac{\text{Zylinderquerschnitt}}{\text{Querschnitt d. Ausströmöffnungen}}$	=	4,74	11,15

Anstelle des einen Auspuffrohres, durch das bei Flachschiebersteuerung der Abdampf vom Schieberkasten aus in den Schornstein entweicht, ist hier bei den

Niederdruckzylindern für jede Kolbenseite ein besonderes Auspuffrohr vorgesehen, so dafs also deren insgesamt vier im Blasrohr münden. Die beiden

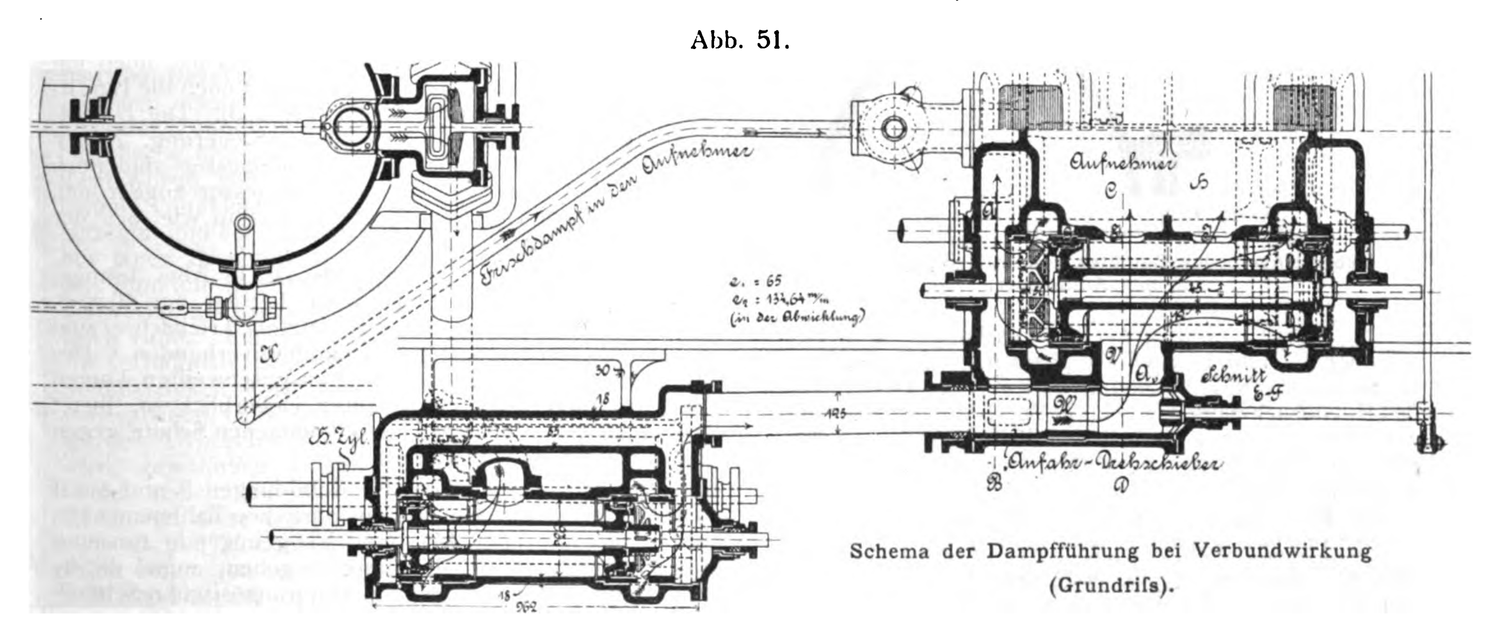
Die Einstellung auf einfache oder doppelte Dampfausnutzung geschieht durch einen sog. Servo-Moteur, der aus einem gufseisernen Prefsluftzylinder (Abb. 54) und zwei von dem Kolben desselben gesteuerten Drehschiebern W (Abb. 50—53) besteht. Je nachdem dieser auf Verbund- oder Hochdruckwirkung d. h. Zuleitung von Frischdampf in die Niederdruckzylinder eingestellt werden soll, läfst man durch die Rohrleitung L_v oder durch L_z Prefsluft aus dem Hauptluftbehälter der Bremse über oder unter den Kolben treten.

Die Entnahme des Kesseldampfes aus dem Dom und die Zuführung zu den Hochdruckzylindern geschieht in der aus Abb. 50 ersichtlichen Art. Die Gleitbahn des Reglerschiebers, der in einem besonderen Vorkopf aufserhalb des Domes angeordnet ist, liegt wagerecht. In die Dampfleitung nach dem Hochdruckzylinder ist ein Ventil G_1 eingeschaltet, durch das bei Fahrt mit geschlossenem Regler Luft angesogen wird. Eine unzulässige Steigerung des Druckes in den Zylindern infolge

Abb. 50.

3/5 gek. Schnellzug-Lokomotive der französischen Ostbahn (s. Tafel 6, Abb. 1). Schema der Dampfführung (Aufriß).

Abb. 51.



Schema der Dampfführung bei Verbundwirkung (Grundrifs).

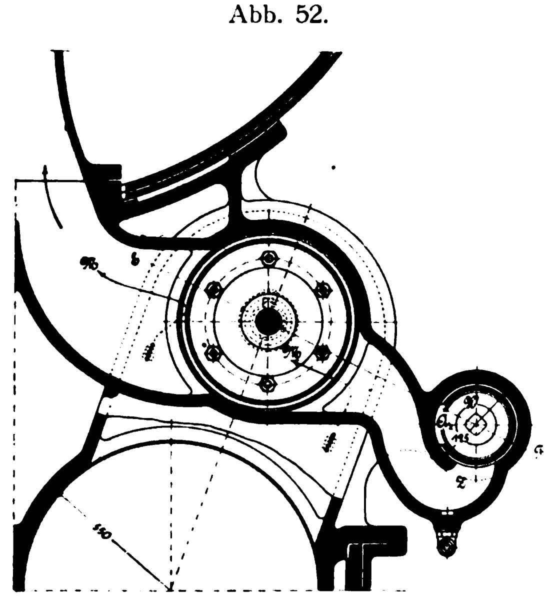
Rohre des rechtsseitigen Niederdruckzylinders sind in Abb. 50 im Längs- und in Abb. 51 im Querschnitt dargestellt.

etwa mitgerissenen oder niedergeschlagenen Wassers ist bei Flachschiebern dadurch vermieden, dafs sie sich etwas von den Gleitbahnen abheben können. Da dies

bei Kolbenschiebern nicht möglich ist oder zum mindesten eine sehr umständliche Bauart bedingen würde, mufste im vorliegenden Falle jeder Zylinder auf beiden Kolbenseiten mit einem Sicherheitsventil *S* versehen werden. Sein Durchmesser ist 35 mm und die Federstärke ist derart gewählt, dafs in den Hochdruckzylindern ein Druck von 15½ at und in den Niederdruckzylindern ein solcher von 6½ at nicht überschritten werden kann. Der Aufnehmer ist ebenfalls mit einem Sicherheitsventil ausgerüstet; dasselbe bläst bei 6 at ab.

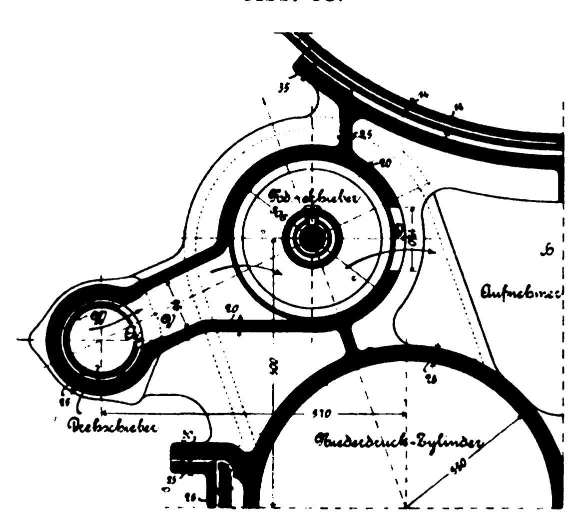
An der Hand der Abbildungen 50—53 seien kurz die verschiedenen Arbeitsweisen besprochen.

Abb. 52.



Schnitt A—B.
Stellung bei Verbundwirkung.

Abb. 53.



Schnitt C—D.
Ueberströmen des Dampfes vom Hochdruckzylinder in den Aufnehmer.

1. Fahrtstellung (Verbundwirkung). Der Drehschieber *W* steht hierbei wie gezeichnet und der Dampf nimmt den durch Pfeile angegebenen Weg. Der Abdampf des Hochdruckzylinders gelangt durch die Aussparung A_1 von *W* durch den Kanal *V* sowohl in den Niederdruckzylinder wie durch die Oeffnungen J_1 und J_2 in den Aufnehmer (Abb. 53). Der Niederdruckabdampf strömt in der Richtung von Pfeil *M* in das Blasrohr.

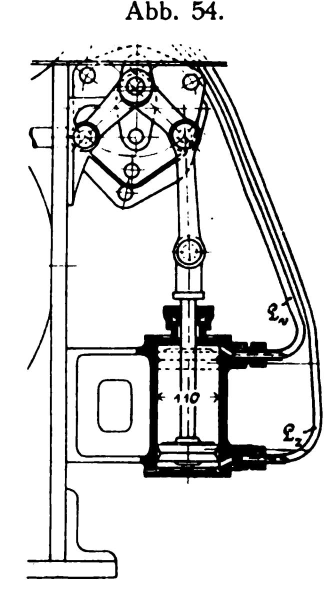
2. Anfahrstellung Schieber *W* wird so gedreht, dafs die Aussparung A_2 über Kanal *Z* (Abb. 52) zu stehen kommt. Es kann dann der vom Hochdruckzylinder kommende Dampf hinter dem Kolbenschieber durch unmittelbar in das Blasrohr entweichen. Gleichzeitig strömt vom Dom her durch die Leitung *K* Frischdampf in den Aufnehmer und von hier aus durch die Oeffnungen J_1 und J_2 in das Gehäuse des Niederdruckschiebers. Luftsaugeventil G_2 dient ebenso wie G_1 für Fahrt bei geschlossenem Regler.

Die Bewegung der Kolbenschieber wird durch Heusinger-Steuerung geregelt. Die Füllungsgrade können für beide Zylindergruppen gemeinsam oder unabhängig von einander eingestellt werden.

Für die Bremsung der Trieb- und Kuppelachsen sind zwei senkrecht angeordnete Bremszylinder von 305 mm Durchmesser vorhanden. Aufserdem liegt wagerecht zwischen den beiden Drehgestellrädern an jeder Seite ein Bremszylinder mit Doppelkolben. Der Durchmesser ist 185 mm. Die Trieb- und Kuppelräder werden einseitig, die Laufräder doppelseitig gebremst. Die gröfste Bremswirkung beträgt ¾ vom Gewicht der Lokomotive.

Der Kessel hat eine Feuerkiste Belpaire'scher Bauart. In Zusammenstellung I Band 57 S. 144 dürfte unter No. 14 aufgefallen sein, dafs bei dieser Lokomotive neben 122 Serve-Rohren noch 8 glatte Heizrohre von nur 44 mm inneren Durchmesser vorhanden sind. Sie liegen in den beiden oberen Reihen. Der Zweck ist, dort zwischen den Eckrohren eine gröfsere Stegbreite und damit gröfsere Sicherheit gegen Bruch der Rohrwand an den betreffenden Stellen zu erhalten.

Abb. 54.



Steuerzylinder der Wechseldrehschieber (Servo-Moteur).

Die Lokomotive ist mit einem Flaman'schen Geschwindigkeitsmesser versehen, der von dem linksseitigen Kuppelzapfen der letzten Achse mittels einer kleinen Kurbel angetrieben wird.

Das Drehgestell kann sich seitlich um 55 mm verschieben.

3/5 gek. Schnellzug-Lokomotive
der französischen Westbahn. (Tafel 6, Abb. 3 u. 4.)

Die Lokomotive weist in Bezug auf das Aeufsere wie die Grundanordnung viel Aehnlichkeit mit der zuvor besprochenen Ostbahnlokomotive auf. Da im vorliegenden Falle trotz der gröfseren Räder die Entfernung der zweiten Lauf- und der ersten Triebachse noch um 180 mm kleiner ist als bei jener, liegen auch die Hochdruckzylinder schräg (s. Tafel 6 Abb. 3). Die Dampfverteilung geschieht durch Heusinger-Steuerung. Neben 113 Serve-Rohren von 70 mm Durchmesser sind noch 4 glatte Heizrohre von 45 mm Durchmesser angeordnet. Der Grund hierfür dürfte derselbe sein wie bei der Ostbahnlokomotive.

Die Bauart des Drehgestells ist in Abb. 3 angedeutet. Sein seitlicher Spielraum beträgt nur 40 mm. Die Federn der Kuppel- und letzten Triebachse sind durch Ausgleichhebel mit einander verbunden. Der Führerstand läfst mit seinen weit ausgeschweiften, kurzen Seitenwänden zwar einen guten Ueberblick zu, bietet jedoch dem Personal nur unvollkommenen Schutz gegen die Unbilden der Witterung.

Im Uebrigen dürften die Abbildungen 3 und 4 auf Tafel 6 im Verein mit den ausführlichen Zahlenangaben unter No. 15 auf S. 144 Band 57 genügende Auskunft über die Bauart der Lokomotive geben, zumal da die Abweichungen gegenüber anderen französischen Schnellzuglokomotiven nicht grofs sind.

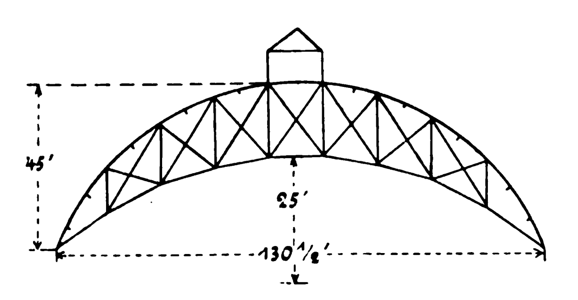
(Forts. folgt.)

Die Katastrophe von Charing Cross

(Mit Abbildung)

Das sehr ernste und beunruhigende Ereignis im Bahnhofe Charing Cross in London am 28. November v. J., wo zwei Binderfelder des mächtigen Daches ohne jeden ersichtlichen Grund zusammenbrachen, ist geeignet, bei Ingenieuren, die für 40 oder 50 Jahre alte Konstruktionen verantwortlich sind, Unbehagen zu erzeugen. So verderblich die Folgen des Unfalls waren, ist doch aller Grund vorhanden, dafür dankbar zu sein, dafs die Liste der Getöteten und Verletzten nicht mehrfach so grofs war.

Das fragliche Dach wurde 1860 errichtet, nach den Plänen von Sir John Hawkshaw. Die Binder sind, wie die Zeichnung erkennen läfst, Sichelträger mit doppelten Diagonalen in den Gefachen, $130^{1}/_{2}$ Fufs (etwa 39,7 m) zwischen den Auflagern lang und 35 Fufs (etwa 10,65 m) weit voneinander. Der Binder besteht aus geschmiedeten Flacheisen-Gurtungen mit 45 Fufs hoher Krümmung; seinen Hauptbestandteil bildet eine 18 Zoll breite, $^{1}/_{2}$ Zoll starke Gurtplatte mit Winkeln von $6 \times 3 \times ^{1}/_{2}$ Zoll. An den Auflagern ist der Binder auf 10 Fufs Länge verdoppelt, die beiden Teile, in die er gespalten ist, sind bei den Auflagern auf 2 Fufs Abstand verbreitert. Der Binder hat, wie ersichtlich, acht Knotenpunkte. Die Vertikalstangen bestehen aus zwei T-Eisen, $6 \times 3 \times ^{1}/_{2}$ Zoll stark. Die Stärke der Diagonalen ist nicht angegeben.



Die untere Gurtung ist rund, mit $4^{3}/_{8}$ Zoll, $4^{5}/_{8}$, $4^{1}/_{2}$, $4^{1}/_{2}$ bezw. $4^{1}/_{4}$ Zoll Durchmesser im 1., 2., 3., 4. bezw. Mittelgefach. Die Pfetten sind Gitterträger, 18 an der Zahl, jeder 1 Fufs $7^{1}/_{2}$ Zoll hoch, mit Flanschen aus Winkeleisen, $3^{1}/_{2} \times 3 \times ^{1}/_{2}$ Zoll. Die Dachdeckung besteht hauptsächlich aus Glas, in leichte, an den Pfetten befestigte T-Eisen eingelegt. Der Binder ist mit einem Ende am Ziegelmauerwerk befestigt, aber das andere Ende ist frei, wobei die Ausdehnungsverbindung nach dem Prinzip des Aufhängungsgliedes, nicht mit Rollen, angeordnet ist.

Es ist vermutet worden, dafs die Ursache des Unfalls in dem Setzen zu finden sei, das sich aus dem Bau der Baker-Strafse und Waterloo-Eisenbahn ergab. Indessen erscheint das ausgeschlossen zu sein. Erstens liegt der Tunnel an diesem Punkt einige 80 Fufs unter Oberfläche und da er nach dem Schildsystem ausgeführt wurde, würde die mögliche Setzung in der eigentlichen Tunnelmauer nur den Bruchteil eines Zolls betragen und bei dem darüber lagernden Erdreich wieder nur einen Bruchteil davon, — und noch weniger an den Punkten aufserhalb der direkten Linie nach dem Bauwerke, zu denen die Mauer gehört, auf denen dieses Dach ruhte. Ferner mufs man bedenken, dafs selbst ein verhältnismäfsig starkes Setzen des Unterbaus die Standfestigkeit eines vergitterten Bogens, der wie im vorliegenden Falle frei darauf liegt, nicht erschüttern würde. Ueberdies gibt Mauerwerk, wenn es baufällig wird, gewöhnlich lange vorher ehe der gefährliche Punkt erreicht ist, Warnungszeichen durch bedenkliche Risse und diese würden der Beachtung derer, die damals mit der Ausbesserung des Bauwerks betraut waren, kaum entgangen sein. Es ist ja richtig, dafs in diesem Fall ein Teil der inneren Wandfläche mit Plakattafeln bedeckt ist, sodafs Risse hier der Wahrnehmung entgehen konnten, aber die äufsere Mauer ist davon frei und hier würden irgend bedenkliche Sprünge sicher von denen bemerkt worden sein, die die Ausbesserungsarbeiten zu leiten hatten. Es ist zu beachten, dafs zur Zeit des Einsturzes weder Wind, noch sonstige Witterungsverhältnisse, die ungewöhnliche Spannungen verursachen können, auf das Dach einwirkten.

Das Dach endet jetzt bei dem früher zweiten Binder, da die Stirnseite (die sogenannte Bahnhofschürze) und der erste Binder eingestürzt sind. Die Zugstange des zweiten Binders ist bei der Verbindung des ersten und zweiten Fachs morsch abgebrochen und hängt nun in der Länge zweier Fache herab, da sie sich von der Verankerung zwischen zweitem und drittem Fach losgerissen hat. Die Zugstange des Endfeldes ragt fast wagrecht aus der Mauer hervor. Die Verbindungsstelle ist, dem Anscheine nach, unversehrt. Es wird behauptet, dafs der erste Bruch in der Zugstange des ersten Binders erfolgte, etwa auf $^{1}/_{4}$ der Spannweite von der westlichen Mauer, die nachher einstürzte. Die zerbrochene Zugstange rifs von der Verbindung zwischen der Bruchstelle und der Mauer los und hing von der Mauer herab. Der laute Knall des Bruchs genügte mehreren Menschen als Warnung, um vor dem letzten Krach zu entfliehen.

Die Tatsache, dafs das Versagen bei einem Minimum von Belastung erfolgte, scheint auf Uebermüdung (Schwingungsfestigkeit) des Metalls als eigentliche Ursache hinzudeuten. Ein derartiger Widerspruch ist sehr bezeichnend für Vorkommnisse, die von dieser Ursache herrühren. Krahnketten, welche die gröfste Last ohne jedes Zeichen von Schwäche gehoben hatten, sind wie bekannt oft wenige Stunden später unter einer nicht $^{1}/_{10}$ so grofsen Last in Stücke gegangen. Diese Ermüdung mag ihrerseits durch eine Verminderung des wirklichen Metallquerschnitts durch Rosten oder durch unvollkommene Schweifsung entstanden sein. Wenn keine dieser vorbereitenden Ursachen vorhanden war, wäre die Stellung der Ingenieure, die für die Erhaltung alter Metallkonstruktionen verantwortlich sind, etwas bedenklich. Wie erinnerlich brach eine Anzahl Glieder der alten Hungerford-Brücke jäh entzwei, als sie nach der Forth-Brücke überführt wurden, wo sie beim Bau wieder verwendet werden sollten, wonach in diesem Fall zweifelsohne das Metall übermüdet war, ohne Mitwirkung von Rost oder örtlichen Schäden. Krahnketten können wieder in heilen Zustand gebracht werden durch Ausglühen, und die Glieder der Hungerford-Brücke wurden vor der Wiederverwendung am Forth ausgeglüht; aber ein derartiges Heilmittel ist nicht anwendbar bei tragenden Bestandteilen eines bestehenden Bauwerks.

Wie nun vorauszusehen war, hat die Katastrophe Anlafs gegeben zu dem üblichen kenntnislosen Verlangen nach mehr amtlichen Besichtigungen und weiteren Bauvorschriften. Die Eisenbahngesellschaften können, wie bekannt, beim Bau ihrer Gebäude die Bauvorschriften ignorieren; das Parlament ist sich wohl bewufst, dafs die durchschnittliche Ingenieurtüchtigkeit im Dienst dieser Gesellschaften am Ende so gut ist wie die beste im Dienst irgend einer Ortsbehörde oder Regierungsabteilung.

(Der Aufsatz schliefst mit einer Warnung vor Verschärfung der Building Acts — Eisenbahn-Konzessions-Bedingungen — die nicht zeilgemäfs sein würde. Für unsere deutschen Verhältnisse hat dieser Teil wenig praktisches Interesse.)

Da der Originalaufsatz es selbst zugibt, dafs die „Uebermüdung" des Eisens durch Querschnittverminderung zufolge Verrostung eintreten kann, so dürfte die technischen Aufsichtsorgane immerhin der Vorwurf treffen, dieser gefährlichen Rostbildung nicht rechtzeitig durch Anstricherneuerung vorgebeugt zu haben.

Deutsche Fachgenossen, die englische (und auch amerikanische) Eisenbauwerke an Ort und Stelle besichtigt haben, sind einig in der Ansicht, dafs der Oelfarben-

anstrich bei ihnen unverantwortlich vernachlässigt wird. Aufserdem erwartet man in jenen Ländern von solchen Eisenkonstruktionen überhaupt nicht die lange Haltbarkeit, wie bei uns.

Aus einem nachträglich im Engineering erschienenen, denselben Gegenstand betreffenden Aufsatze geht hervor, dafs einigen Bindern noch horizontale Zuganker zur Verbindung der Auflagermauern beigegeben waren, die in der Zeichnung nicht dargestellt waren. Das Reifsen des zum ersten Binder gehörigen Zugankers hätte (nach demselben Aufsatz) die Veranlassung zum Absturz und Zusammenbruche des Binders gegeben; das Reifsen läfst freilich doch auf eine im Mauerwerk eingetretene seitliche Bewegung (Ausweichen aus der lotrechten Stellung) als ersten Grund des Einsturzes schliefsen. (Nach „Engineering") O. Gruner.

Etat der Eisenbahn-Verwaltung für das Etatsjahr 1906

(Fortsetzung von Seite 58.)

Tit. 9. Unterhaltung, Erneuerung und Ergänzung der Betriebsmittel und der maschinellen Anlagen.

Pos.	Gegenstand.	Betrag M.
1.	Löhne der Werkstätten-Arbeiter .	62 344 000
2.	Beschaffung der Werkstätten-Materialien auf Vorrat	35 028 000
3.	Sonstige Ausgaben	9 443 000
4.	Beschaffung ganzer Fahrzeuge	
	a) 570 Lokomotiven	34 000 000
	b) 750 Personenwagen	12 300 000
	c) 8000 Gepäck- u. Güterwagen	23 700 000
	Zusammen Tit. 9	176 815 000

Von dem Gesamtbetrage entfallen 106 815 000 M. auf die Kosten für die Unterhaltung, Erneuerung und Ergänzung der Betriebsmittel und der maschinellen Anlagen, die bei Position 1, 2 und 3 zu veranschlagen und nachstehend einzeln nachgewiesen sind.

Aufser den bei Position 1 eingestellten Tage- und Stücklöhnen für Werkstättenarbeiter sind an solchen Löhnen noch bei Tit. 7 und 8 des Etats 3 814 600 M. vorgesehen, so dafs im Ganzen eine Lohnausgabe von 66 158 600 M. für Werkstättenarbeiter, gegenüber einer wirklichen Lohnausgabe im Etatsjahre 1904 von 61 115 841 M., angenommen ist. Während im letzteren Jahre im Durchschnitt 53 947 Arbeiter beschäftigt waren, sind für 1906 nach Abzug der Vorarbeiter, die in 1905 in die neugebildeten Stellen als Werkführerdiätare eingerückt und bei Tit. 3 berücksichtigt sind, im Hinblick auf die an den Betriebsmitteln und maschinellen Anlagen vorzunehmenden Arbeiten 57 529 Arbeiter, mithin 3582 Köpfe mehr, als erforderlich erachtet worden.

An Werkstattsmaterialien sind veranschlagt:

1.	für Metalle	25 876 100 M.
2.	„ Hölzer	5 502 100 „
3.	„ Drogen und Farben	2 551 200 „
4.	„ Manufaktur-, Posamentier-, Leder- und Seilerwaren . .	1 534 100 „
5.	„ Glas und Glaswaren . . .	554 900 „
6.	„ sonstige Materialien	2 096 400 „
	zusammen	38 114 800 M.,

wovon 35 028 000 M. auf Tit. 9 entfallen, während die verbleibenden 3 086 800 M. bei Tit. 7 und 8 vorgesehen sind. Im Etatsjahre 1904 hat der Gesamtaufwand für Werkstattsmaterialien 35 123 840 M. betragen.

Der unter 1 für Metalle veranschlagte Betrag enthält für Erneuerung einzelner Teile:

der Lokomotiven	5 175 200 M.
„ Personenwagen	595 200 „
„ Gepäck- und Güterwagen . . .	2 251 200 „

Die Kosten für Unterhaltung der Betriebsmittel sind im besonderen abhängig von der Anzahl der hierfür veranschlagten Lokomotivkilometer und Wagenachskilometer. Die Leistungen sind festgesetzt auf 701 170 000 Lokomotivkilometer und 16 528 200 000 Wagenachskilometer, wobei zur Berechnung gezogen sind:

a) bezüglich der Lokomotivkilometer: die Leistungen der Lokomotiven vor Zügen (Nutzkilometer), zusätzlich der Leerfahrtkilometer und der Nebenleistungen im Rangierdienst. Betreffs der letzteren ist jede Stunde Rangierdienst zu 10 Lokomotivkilometer gerechnet; der Zugreservedienst ist aufser Betracht gelassen;

b) bezüglich der Wagenachskilometer: die Leistungen der eigenen Wagen auf eigenen und fremden Strecken.

Die hiernach für das Etatsjahr 1906 ermittelten Ausgaben bei Pos. 1, 2 und 3 übersteigen die wirkliche Ausgabe des Jahres 1904 um rund 7 622 000 M., was hauptsächlich in der angenommenen Verkehrssteigerung sowie in der eingetretenen und zu erwartenden Streckenvermehrung seine Begründung findet.

Es sind im Einzelnen veranschlagt:

Gewöhnliche Unterhaltung.

1.	Lokomotiven und Tender nebst Zubehör: 701 170 000 Lokomotivkilometer, für 1000 Lokomotivkilometer 68,10 M., rund	47 749 700 M.
2.	Personenwagen nebst Zubehör: 3 841 420 000 Achskilometer der Personenwagen, für 1000 Achskilometer 4,27 M., rund . . .	16 402 900 „
3.	Gepäck-, Güter-, Arbeits- und Bahndienstwagen nebst Zubehör einschliefslich Wagendecken: 12 686 780 000 Achskilometer der Gepäck- und Güterwagen, für 1000 Achskilometer 2,60 M. rund	32 985 600 „
4.	Mechanische und maschinelle Anlagen und Einrichtungen, sowie Dampfboote, Schalden, Prahme und Geräte der Trajekte nebst Zubehör	3 731 300 „
5.	Aufsergewöhnliche Unterhaltung und Ergänzung der Betriebsmittel und der maschinellen Anlagen	4 124 900 „
6.	Arbeitsausführungen der Werkstätten für die Neubauverwaltung, Reichspostverwaltung, fremde Eisenbahnen und Privatpersonen	1 820 600 „
	zusammen	106 815 000 M

V. Zusammenstellung
der bei den Ausgabetiteln 7 und 8 des Kapitels 23 veranschlagten Gesamtbeschaffungen an eisernen Oberbaumaterialien, Kohlen, Koks und Briketts.

	Es sind veranschlagt:	im Gewicht von Tonnen	im Gesamtkostenbetrage von M.	Durchschnittspreis für 1 Tonne M.	Bemerkungen.
1.	2.	3.	4.	5.	6.
I.	Oberbaumaterialien.				In den Durchschnittspreisen (Spalte 5) sind die auf den eigenen Betriebsstrecken entstehenden Frachtkosten nicht enthalten. Die Preise für Normalschienen und Normalschwellen betragen ohne Berücksichtigung der Frachten und der Zuschläge für längere Schienen, Weichenschwellen usw. 112 M. bezw. 105 M. Unter I sind in den Spalten 3 und 4, aufser den lediglich für die Erneuerung des Oberbaues bestimmten, auch die zur Abgabe an Dritte veranschlagten Oberbaumaterialien und deren Werte enthalten.
	1. Schienen	209 630	24 527 000	117,00	
	2. Kleineisenzeug	90 960	14 893 000	163,78	
	3. Eiserne Lang- und Querschwellen	117 700	12 712 000	108,00	
	Zusammen Oberbaumaterialien mit Ausschlufs der Weichen	418 290	52 132 000	—	
	4. Weichen nebst Zubehör	—	8 355 000	—	
	Zusammen I. Oberbaumaterialien	—	60 487 000	—	
II.	Kohlen, Koks und Briketts.				
	A. Steinkohlen.				
	Westfälischer Bezirk	3 556 000	39 044 900	10,98	
	Oberschlesischer Bezirk	2 498 000	26 328 900	10,54	
	Niederschlesischer Bezirk	458 600	5 700 400	12,48	
	Saarbezirk	315 000	4 410 000	14,00	
	Wurm- und Indebezirk	122 100	1 446 900	11,85	
	Sonstige	10 700	100 700	9,41	
	Summe A.	6 960 400	77 031 800	11,07	
	B. Steinkohlenbriketts.				
	Westfälischer Bezirk	889 700	11 032 300	12,40	
	Oberschlesischer Bezirk	104 000	1 081 600	10,40	
	Niederschlesischer Bezirk	20 000	242 000	12,10	
	Sonstige	60 000	984 000	16,40	
	Summe B.	1 073 700	13 339 900	12,42	
	C. Koks.				
	Westfälischer Bezirk	19 000	302 100	15,90	
	Niederschlesischer Bezirk	28 700	421 900	14,70	
	Sonstiger	8 300	115 000	13,85	
	Summe C.	56 000	839 000	14,98	
	D. Braunkohlen und Braunkohlenbriketts	123 900	950 400	7,67	
	Zusammen II. Kohlen, Koks und Briketts	8 214 000	92 161 100	11,22	

VI. Einmalige und aufserordentliche Ausgaben.

Kap. 9 Tit.	Ausgabe.	Betrag für 1906. M.
	Bezirk der Eisenbahndirektion zu Altona.	
1.	Erweiterung des Bahnhofes Neumünster (2 250 000 M.), letzte Rate	100 000
2.	Erweiterung des Bahnhofes Tornesch (175 000), letzte Rate	75 000
3.	Umgestaltung der Eisenbahnanlagen in Hamburg (41 068 000), fernere Rate	4 000 000
4.	Erweiterung des Bahnhofes Pinneberg (265 000), fernere Rate	150 000
5.	Erweiterung des Bahnhofes Eidelstedt (236 000), fernere Rate	100 000
6.	Erweiterung der Wagenwerkstätte in Neumünster (300 000), fernere Rate	100 000
7.	Erweiterung des Bahnhofes Plön (197 000), erste Rate	50 000
8.	Erweiterung der Lokomotivwerkstätte in Wittenberge (365 000 M.), erste Rate	50 000
9.	Herstellung des zweiten Gleises auf den Strecken Rendsburg—Jübek und Tarp—Nordschleswigsche Weiche—Pattburg (3 700 000), erste Rate	250 000
	Seite	4 875 000

Kap. 9 Tit.	Ausgabe.	Betrag für 1906. M.
	Uebertrag	4 875 000
	Bezirk der Eisenbahndirektion zu Berlin.	
10.	Herstellung besonderer Vorortgleise der Nordbahn auf der Strecke Berlin—Schönholz (3 717 000), letzte Rate	67 000
11.	Herstellung eines verstärkten Ueberbaues für die Eisenbahnbrücke über den Spandauer Schiffahrtskanal und die beiderseitigen Uferstrafsen im Zuge der Gütergleise der Berliner Ringbahn (km 1,625) (200 000), letzte Rate	50 000
12.	Herstellung verstärkter eiserner Ueberbauten für die Ferngleise der Potsdamer Bahn über den Unterführungen der Königin Augusta-Strafse, des Landwehrkanals und des Schöneberger Ufers in Berlin (198 000), letzte Rate	48 000
13.	Herstellung eines Verkehrs- und Baumuseums in Berlin (650 000), letzte Rate	250 000
14.	Ausbau der Berlin-Görlitzer Bahn von der Berliner Ringbahn bis Grünau und Ausbau der Anschlufsbahn von Rixdorf bis Niederschöneweide-Johannistal (13 490 000), fernere Rate	2 500 000
15.	Herstellung besonderer Vorortgleise der Berlin-Stettiner Bahn auf der Strecke Berlin (Gesundbrunnen)—Bernau (1 000 000), fernere Rate	500 000
16.	Herstellung des zweiten Gleises auf der Strecke Schönholz—Tegel (2 600 000), fernere Rate	100 000
17.	Erweiterung des Güterbahnhofes Frankfurter Allee der Berliner Ringbahn (1 550 000), fernere Rate	300 000
18.	Hochlegung der Bahnstrecke Potsdam—Wildpark einschliefslich des Bahnhofes Wildpark und des in diese Strecke fallenden Teils der anschliefsenden Linie Treuenbrietzen—Nauen (4 625 000), fernere Rate	800 000
19.	Erweiterung des Güterbahnhofes Wilmersdorf—Friedenau der Berliner Ringbahn (1 400 000), fernere Rate	400 000
20.	Errichtung einer Schwellentränkungsanstalt (610 000), fernere Rate	100 000
21.	Grunderwerb für die Herstellung besonderer Vorortgleise der Nordbahn auf der Strecke Schönholz—Oranienburg (2 320 000), fernere Rate	500 000
22.	Erweiterung des Bahnhofes Weifsensee der Berliner Ringbahn (1 000 000), fernere Rate	300 000
23.	Herstellung eines Abstellbahnhofes für den Stadtverkehr auf Bahnhof Grunewald (1 332 000), fernere Rate	400 000
24.	Herstellung einer Station für den Vorortverkehr bei der Ringbahnstation Jungfernheide (350 000), fernere Rate	150 000
25.	Umgestaltung der Bahnanlagen bei Spandau (15 600 000), fernere Rate	1 500 000
26.	Auswechselung der auf den Eisenbahnbrücken über dem Humboldthafen in km $5,_{2+10}$ und über der Ladestrafse am Alexanderufer in km $5,_{1+16}$ der Berliner Stadtbahn vorhandenen Schienentröge gegen Längsträger (230 000), erste Rate	150 000
27.	Herstellung von verstärkten eisernen Ueberbauten für zwei Betriebsgleise der Potsdamer Bahn über den Unterführungen der Königin Augusta-Strafse, des Landwehrkanals und des Schöneberger Ufers in Berlin (160 000), erste Rate	100 000
28.	Erweiterung des Bahnhofes Friedrichstrafse in Berlin (8 935 000), erste Rate	100 000
29.	Umgestaltung der dem Fernverkehr dienenden Anlagen auf dem Schlesischen Bahnhofe in Berlin (1 700 000), erste Rate	50 000
30.	Erweiterung des Bahnhofes Dallgow-Döberitz (280 000), erste Rate	100 000
31.	Umgestaltung der Bahnanlagen bei Schöneberg (840 000), erste Rate	100 000
32.	Verlegung der Wetzlarer Hauptgleise und Erweiterung der Abstellanlagen für den Fernverkehr auf Bahnhof Grunewald (1 080 000), erste Rate	100 000
33.	Bau einer Kesselschmiede in der Hauptwerkstätte Tempelhof (525 000), erste Rate	100 000
34.	Erweiterung der Hauptwerkstätte in Potsdam (152 000), erste Rate	50 000
35.	Erweiterung der Anlagen für den Ortsgüterverkehr des Nordbahnhofes in Berlin (1 150 000), erste Rate	100 000
	Bezirk der Eisenbahndirektion zu Breslau.	
36.	Neubau der Lokomotivschuppenanlagen auf Bahnhof Breslau (Freiburg) (680 000), letzte Rate	180 000
37.	Erweiterung des Bahnhofes Brieg (1 076 000), fernere Rate	100 000
38.	Umbau des Oberschlesischen Bahnhofes und der anschliefsenden Stadtverbindungsbahn in Breslau (8 045 000), fernere Rate	1 200 000
39.	Erweiterung des Bahnhofes Hirschberg (2 000 000), fernere Rate	100 000
40.	Erweiterung des Bahnhofes Görlitz (9 415 000), fernere Rate	1 000 000
41.	Herstellung eines Lokomotivschuppens mit Nebenanlagen auf Bahnhof Sommerfeld (210 000), fernere Rate	50 000
42.	Erweiterung des Bahnhofes Strehlen (172 000), fernere Rate	50 000
43.	Herstellung des zweiten Gleises auf der Strecke Neisse—Camenz (Schl.)—Glatz (2 921 000), fernere Rate	800 000
44.	Erweiterung der Lokomotivwerkstätte in Lauban (654 000), fernere Rate	200 000
45.	Erweiterung des Bahnhofes Gnadenfrei (168 000), erste Rate	50 000
46.	Erweiterung der Hauptwerkstätte Breslau O. S. (210 000), erste Rate	100 000
47.	Herstellung eines Lokomotivschuppens mit Nebenanlagen auf dem Bahnhofe Liegnitz (667 000), erste Rate	100 000
48.	Erweiterung der Lokomotivwerkstätte in Breslau (Odertorbahnhof) (1 250 000), erste Rate	100 000
	Seite	17 820 000

Kap. 9 Tit.	Ausgabe.	Betrag für 1906. M.
	Uebertrag	17 820 000
49.	Herstellung des zweiten Gleises auf der Strecke Lichtenau—Nikolausdorf (440 000), erste Rate	200 000
50.	Herstellung eines neuen ringförmigen Lokomotivschuppens mit Nebenanlagen auf Bahnhof Königszelt (212 000), erste Rate	50 000
51.	Herstellung des zweiten Gleises auf der Strecke Ruhbank—Landeshut (272 000), erste Rate	100 000
	Bezirk der Eisenbahndirektion zu Bromberg.	
52.	Herstellung eines neuen Bahnhofes bei Mocker (2 260 000), fernere Rate	400 000
53.	Erweiterung des Bahnhofes Gnesen (160 000), fernere Rate	50 000
	Bezirk der Eisenbahndirektion zu Cassel.	
54.	Erweiterung des Bahnhofes Göttingen (1 600 000), letzte Rate	100 000
55.	Herstellung von Aufstellungsgleisen für leere Wagen auf Bahnhof Soest (375 000), letzte Rate	75 000
56.	Erweiterung des Bahnhofes Marburg (1 155 000), fernere Rate	200 000
57.	Herstellung des zweiten Gleises auf der Strecke Altenbeken—Warburg (2 070 000), fernere Rate	500 000
58.	Umgestaltung der Bahnhofsanlagen in Treysa (1 600 000), fernere Rate	200 000
59.	Erweiterung des Lokomotivschuppens und der elektrischen Beleuchtungs- und Kraftübertragungsanlage auf Bahnhof Cassel (Bahndreieck) (430 800), fernere Rate	100 000
60.	Erweiterung der Lokomotivschuppenanlage auf dem Bahnhofe Holzminden (246 000), fernere Rate	100 000
61.	Herstellung einer Lokomotivwerkstätte in Cassel (Rangierbahnhof) (2 995 000), fernere Rate	400 000
62.	Erweiterung der Anlagen für den Personenverkehr auf dem Hauptbahnhofe Paderborn (280 000), fernere Rate	100 000
63.	Erweiterung des Bahnhofes Salzderhelden (430 000), fernere Rate	150 000
64.	Verbesserung der Leistungsfähigkeit der Strecke Leinefelde—Treysa (1 550 000), fernere Rate	500 000
65.	Erweiterung des Bahnhofes Kreiensen (Westseite) (520 000), erste Rate	100 000
	Bezirk der Eisenbahndirektion zu Cöln.	
66.	Erweiterung des Güterbahnhofes Bonn (1 556 000), letzte Rate	206 000
67.	Erweiterung des Bahnhofes Rommerskirchen (200 000), letzte Rate	50 000
68.	Erweiterung der Bahnhofsanlagen in Crefeld (7 500 000), fernere Rate	700 000
69.	Erweiterung der Bahnhofsanlagen in Aachen (7 400 000), fernere Rate	800 000
70.	Erweiterung der Bahnhofsanlagen in Neufs (10 000 000), fernere Rate	1 500 000
71.	Erweiterung des Bahnhofes Rheydt einschliefslich der Herstellung von Verbindungen mit den Linien nach Odenkirchen und Viersen und Herstellung des zweiten Gleises auf der Strecke Neersen—Rheydt unter ihrer Verlegung bei M.-Gladbach (7 799 000), fernere Rate	1 200 000
72.	Anlage eines neuen Rangierbahnhofes am Eifeltore im Süden von Cöln (4 380 000), fernere Rate	500 000
73.	Erweiterung des Bahnhofes M.-Gladbach (B. M.) (6 000 000), fernere Rate	1 000 000
74.	Erweiterung des Rangierbahnhofes Hohenbudberg (früher Aufstellungsbahnhof Uerdingen [Vorbahnhof]) (1 380 000), fernere Rate	200 000
75.	Umgestaltung der Bahnanlagen in Mülheim a. Rhein (9 000 000), fernere Rate	1 000 000
76.	Herstellung eines Rangierbahnhofes bei Kalk Nord (8 800 000), fernere Rate	1 000 000
77.	Erweiterung des Bahnhofes Kaldenkirchen (1 200 000), fernere Rate	300 000
78.	Erweiterung der Wagenwerkstätte in Oppum (466 000), fernere Rate	100 000
79.	Erweiterung des Bahnhofes Mehlem (166 000), fernere Rate	50 000
80.	Herstellung von Geschäftsgebäuden für die Eisenbahndirektion und die Eisenbahninspektionen, sowie Erbauung von Dienstwohngebäuden in Cöln (3 300 000), fernere Rate	200 000
81.	Umgestaltung der Bahnanlagen bei Cöln (15 050 000), fernere Rate	500 000
82.	Erweiterung der Wagenwerkstätte in Nippes (488 000), erste Rate	100 000
83.	Herstellung des Gleises auf der Strecke Geldern—Kevelaer (314 000), erste Rate	100 000
84.	Erweiterung der Lokomotivwerkstätte in Oppum (474 000), erste Rate	100 000
85.	Beseitigung der Schienenübergänge in km 70,28 und 71,43 der Strecke Cöln—Coblenz unterhalb des Bahnhofes Andernach (163 000), erste Rate	50 000
86.	Herstellung einer Wegunterführung in km 90,0 der Strecke Cöln—Niederlahnstein am Bahnhofe Beuel (175 000), erste Rate	50 000
87.	Herstellung des zweiten Gleises auf der Strecke Montjoie-Sourbrodt (1 610 000), erste Rate	250 000
	Bezirk der Eisenbahndirektion zu Danzig.	
88.	Herstellung einer Verbindungsbahn von Danzig nach dem Holm (2 150 000), fernere Rate	100 000
89.	Erweiterung des Bahnhofes Stolp (1 530 000), fernere Rate	250 000
90.	Herstellung des dritten und vierten Gleises auf der Strecke Dirschau—Marienburg (Westpr.) (3 040 000), fernere Rate	1 000 000
91.	Herstellung einer Strafsenüberführung am Nordende des Hauptbahnhofes in Danzig (190 000), fernere Rate	100 000
92.	Erweiterung des Bahnhofes Zoppot (257 000), erste Rate	50 000
93.	Herstellung verstärkter eiserner Ueberbauten für die Eisenbahnbrücke über die Weichsel bei Dirschau (900 000), erste Rate	250 000
	(Schlufs folgt.) Seite	32 851 000

Verschiedenes.

Auszeichnung für Verdienste um das Bauwesen. Dem Geheimen Regierungsrat Professor Dr.-Ing. H. Ende in Berlin ist die Medaille für Verdienste um das Bauwesen in Gold und den Geheimen Oberbauräten und vortragenden Räten im Ministerium der öffentlichen Arbeiten Koch, Thoemer und Dr.-Ing. Sympher, dem Mitgliede der Eisenbahndirektion in Essen Geheimen Baurat Kohn und dem früheren Mitgliede der Eisenbahndirektion in Erfurt Geheimen Baurat Lochner in Berlin die Medaille für Verdienste um das Bauwesen in Silber verliehen worden.

Fahrten ohne Lokomotivwechsel. Nach einer Mitteilung des Herrn Geheimen Baurat Schäfer aus Hannover in der Zeitung des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen sind auf den Bahnhöfen Stendal und Oebisfelde Wasserkrane aufgestellt worden, die 6 bis 7 cbm Wasser in der Minute liefern. Die von dem gewöhnlichen Wasserkran abweichenden Hauptabmessungen dieser Krane, die inzwischen in Betrieb genommen wurden, sind folgende:

Lichte Weite des Auslegerrohres 250 mm gegen früher 225 mm; Höhe des Krankopfes von Mitte Ausleger bis Oberkante des senkrechten Kranrohres 700 mm gegen früher 487,5 mm; Höhe des Kranausgusses über der Bodenplatte 3200 mm; Höhe des Kranausgusses über der Schienenoberkante 3400 mm gegen früher 3000 mm; Höhe der Oberkante des senkrechten Kranrohres, dessen lichte Weite von 200 mm nicht verändert wurde, über Schienenoberkante 4,400 m, mithin Verlust an Druckhöhe gegen früher etwa 0,5 m; lichte Weite der Zuflufsleitung von 60 und 117 m Länge im Boden vom Hilfsbehälter in Oebisfelde bis zu den beiden Wasserkranen 250 mm gegen früher 200 mm; lichte Weite der Zuflufsleitung von 292 und 487 m Länge im Boden zu den beiden Wasserkranen in Stendal 275 mm; die Leitung ist etwa in ihrer Mitte noch mit einem besonderen Windkessel versehen worden; Höhe des mittleren Wasserspiegels des Behälters in Oebisfelde etwa 11 m und in Stendal etwa 12,5 m über S. O.

Da in Oebisfelde die neue Leitung den beiden Kranen und in Stendal die alte und die neue Leitung dem zunächst gelegenen neuen Kran mehr Wasser zuführen als er abgeben kann, so sollen die Kranköpfe und Ausleger gelegentlich gegen solche von folgenden Abmessungen ausgewechselt werden:

Lichte Weite des Krankopfes 450 mm gegen früher 430 mm; Höhe des Krankopfes von Mitte Ausleger bis Oberkante des senkrechten Kranrohres 687,5 mm statt früher 487,5 mm; lichte Weite des Kranauslegers 275 mm statt 225 mm mit einem Querschnitt von 0,059 qm und einem wabenförmigen Ausgufs von 0,055 qm Querschnitt. Es steht hierdurch zu erwarten, dafs die in verhältnismäfsig geringer Entfernung von den Behältern stehenden Krane 6 bis 8 cbm Wasser in der Minute liefern werden, ohne dafs ein Ueberstürzen des Wassers hinten am Krankopf entsteht.

Diese Leistung wird in Stendal umsomehr erwartet werden dürfen, als dort die alte Leitung von 200 mm lichter Weite, die den übrigen Kranen diente, mit angeschlossen ist und der eine neue Kran z. Z. schon mehr als 7 cbm geben kann. Zweifellos ist aber schon jetzt der Beweis erbracht, dafs durch Wassernehmen in Oebisfelde und Stendal keine Verspätungen der Schnellzüge entstehen, und dafs in Oebisfelde zur Ergänzung des Wasserbedarfs von 10 bis 12 cbm für die Fahrt Hannover—Berlin 2 Minuten Betriebsaufenthalt vollkommen ausreichen. Wenn der Aufenthalt um 1 bis 2 Minuten überschritten wird, so geschieht dies z. Z. nur, weil Führer und Heizer zum Nachölen der Gangwerksteile noch mehr als 2 Minuten gebrauchen, obwohl zum Wassergeben zwei Mann von der Station und Betriebswerkstatt gestellt werden, so dafs Führer und Heizer sich der Revision der Lokomotive vollständig widmen können. Es steht aber in Aussicht, dafs die Schmiergefäfse der Lokomotiven so eingerichtet werden, dafs ein Nachölen für Fahrten von 200 bis 300 km nicht erforderlich ist und dafs dann der Betriebsaufenthalt von 2 Minuten nicht mehr überschritten wird.

Wie auf Seite 132 von Glasers „Annalen" No. 667 vom 1. April 1905 angegeben, werden von englischen Lokomotiven Fahrten von 200 bis 400 km ohne Aufenthalt zurückgelegt.

Hebezeuge der Firma H. de Fries. Die G. m. b. H. Heinrich de Fries, Düsseldorf-Berlin, hat im Sommer 1905 einen aufserordentlich reichhaltigen Katalog herausgegeben, aus dem zu ersehen ist, dafs die Firma neben der Anfertigung von Wagen, Transporteinrichtungen und Baugeräten ganz besonders bestrebt ist, Hebezeuge jeder Art und ihre Einzelteile in möglichst vollkommener und praktischer Ausführung zu liefern. Hervorzuheben sind die von der A.-G. de Fries & Cie. als Spezialität hergestellten Stella-Hebezeuge. Die ausführlichen Angaben über Vorzüge und Verwendungsgebiet, Abmessung, Preise und Gewichte der einzelnen Fabrikate machen den Katalog besonders wertvoll für Ingenieure und Architekten, denen die Einrichtung und der Betrieb von Fabriken, Werkstätten, Gleisanlagen und die Ausführung von Bauten obliegt.

Vereinsversammlungen. Wie alljährlich so finden auch in diesem Jahre im Architektenhause zu Berlin eine Reihe von Vereinsversammlungen statt, welche von den beteiligten Industrien stets zahlreich besucht zu werden pflegen. Es sind dies die Versammlungen der folgenden Vereine:

am 14. u. 15. Februar „Deutscher Beton-Verein",
„ 16. Februar „Sektion Kalk" des „Deutschen Vereins für Ton-, Zement- und Kalk-Industrie",
„ 16. u. 17. Februar „Verein deutscher Portland-Zement-Fabrikanten",
„ 19. Februar „Verein deutscher Tonrohrfabrikanten",
„ 20. Februar „Verein deutscher Fabriken feuerfester Produkte",
„ 19., 20. u. 21. Februar „Deutscher Verein für Ton-, Zement- und Kalk-Industrie",
„ 21. Februar „Verein zur Wahrung der Interessen der Mosaikplatten-Industrie",
„ 22. Februar „Verein deutscher Verblendstein- und Terrakotten-Fabrikanten",
„ 22. Februar „Verband deutscher Tonindustrieller".

Gewerbebetrieb und Schutz des gewerblichen Eigentums in Japan. In der langen Friedenszeit, deren sich Japan unter der Tokugawaregierung erfreute, wurde eine grofse Anzahl von Erfindungen und Verbesserungen im Gewerbebetrieb gemacht. Seit dem regen Verkehr mit Europa, welcher nach Wiederherstellung der Kaisergewalt einsetzte, begann ein neues Zeitalter für die Industrie, und grofse Veränderungen in der Organisation des Gewerbes griffen Platz. Denn während bisher die Hausindustrie vorgeherrscht hatte, trat jetzt mehr und mehr die Fabrikindustrie mit Maschinenbetrieb an ihre Stelle. Die Regierung suchte von Anfang an den Gebrauch von Maschinen zu fördern und errichtete zu diesem Zwecke Musterwerkstätten und Fabriken.

Wie die Nachr. f. H. u. I. nach dem vom Kaiserl. Finanzministerium in Tokio herausgegebenen finanziellen und wirtschaftlichen Jahrbuch für Japan berichten, hat die japanische Fabrikindustrie während des letzten Jahrzehnts so grofse Fortschritte gemacht, dafs jetzt im Inlande eine grofse Menge Waren nicht nur für den inländischen Verbrauch, sondern auch für die Ausfuhr hergestellt wird. Während der Wert der ausgeführten Manufakturwaren im Jahre 1900: 56000000 Yen (117208000 M.) betrug, stieg er im Jahre 1904 auf über 97000000 Yen (203021000 M.) Daraus, dafs der Wert der Manufakturwaren, abgesehen von Rohseide und Strohgeflechten, etwa 41 pCt. der gesamten Ausfuhr beträgt, kann man sich ein Bild machen von der wichtigen Stellung, welche die Fabrikindustrie in dem japanischen Ausfuhrhandel einnimmt.

Auch in neuerer Zeit hat die Regierung die gröfsten Anstrengungen zur Hebung der Fabrikindustrie gemacht; sie hat im Inlande Ausstellungen veranstaltet, hat sich eifrig an den Ausstellungen im Auslande beteiligt, hat ein Gewerbeprüfungsamt und die Errichtung gewerblicher Genossenschaften gefördert und viele Studenten zum Studium der fremdländischen Industrien ins Ausland gesandt.

Im letzten März wurde, um die Beschaffung von Kapital für gewerbliche Unternehmungen zu erleichtern, das Gesetz über die Hypotheken an Fabriken erlassen.*) Nach diesem Gesetz kann der Eigentümer einer Fabrik zum Zwecke der Bestellung von Hypotheken einen „Fabrikfonds" mit folgenden Gegenständen begründen:

1. Ländereien und Werke, die zur Fabrik gehören;
2. Maschinen und Werkzeuge, elektrische Pfosten und Drähte, gelegte Röhren, Schienen und dazu gehörige Sachen;
3. die Superficies;
4. das Mietrecht, wenn der Vermieter seine Zustimmung gibt;
5. gewerbliches Eigentum.

Ein solcher „Fabrikfonds" wird als eine einheitliche unbewegliche Sache betrachtet und kann nicht Gegenstand anderer dinglichen Rechte als des Eigentums und der Hypothek sein.

Das Gesetz trifft eingehende Bestimmungen über das Verfahren für die Eintragung eines Fabrikfonds und die Wirkung einer an einem solchen Fonds bestellten Hypothek.

Das gegenwärtige System des Schutzes des gewerblichen Eigentums beruht auf dem Patentgesetz, dem Musterschutzgesetz und dem Markenschutzgesetz vom 1. März 1899. Diese Gesetze traten an die Stelle von drei im Dezember 1888 erlassenen Gesetzen und zeigen diesen letzteren gegenüber einen wesentlichen Fortschritt. Man hat darin die in der Zwischenzeit gemachten Erfahrungen mit Erfolg verwertet und alle diejenigen Neuerungen aufgenommen, welche die aufserordentliche Entwicklung von Handel und Industrie und der Beitritt Japans zur internationalen Vereinigung für den Schutz gewerblichen Eigentums erforderlich erscheinen liefsen.

Die gegenwärtigen Gesetze beruhen darnach auf den von der internationalen Vereinigung aufgestellten Grundsätzen und gewähren Inländern sowie Ausländern ohne Unterschied wirksamen Schutz ihres gewerblichen Eigentums. Sie geben auch demjenigen, der schon in einem der Vertragsländer eine Anmeldung gemacht hat, ein Vorrecht für die gleiche Anmeldung in Japan, und zwar dauert das Vorrecht zwölf Monate für Patente und vier Monate für Muster und Warenzeichen

Um im Interesse des gewerblichen Fortschritts in möglichst einfacher Weise auch diejenigen neuen Gebrauchsmuster, welche nicht unter das Patent- oder Musterschutzgesetz fallen, zu schützen, wurde im letzten Januar das „Gesetz über neue Gebrauchsmuster" erlassen. Darnach kann die Anmeldung eines neuen Gebrauchsmusters erfolgen durch jeden, der ein neues Muster in bezug auf die Form, Herstellung oder Einrichtung eines gewerblichen Gegenstandes erfunden hat, oder auch durch den Rechtsnachfolger des Erfinders.

Die Zeitdauer des Schutzes beträgt für ein Patent 15 Jahre, für ein Muster 10 Jahre, für ein Warenzeichen 20 Jahre und für ein Gebrauchsmuster 3 Jahre, gerechnet von dem Datum der Eintragung in das amtliche Register.

Für Patente und Muster ist eine jährliche aufsteigende Gebühr, für Warenzeichen und für Gebrauchsmuster eine einmalige Eintragungsgebühr zu zahlen.

In Japan gilt für den Schutz des gewerblichen Eigentums das Prüfungssystem. Jeder Antrag auf die Erteilung eines Patents oder die Vornahme einer Eintragung wird im Patentamt geprüft, und wenn der Antrag abgelehnt wird, so kann der Antragsteller eine Nachprüfung beantragen. Wenn sein Antrag wieder abgewiesen wird, kann er Klage bei dem Patentgerichte erheben, und gegen dessen Entscheidung steht ihm eine Klage bei dem Reichsgericht zu, jedoch nur, wenn es sich um eine Gesetzesverletzung handelt.

*) Vergl. Nr. 99 der „Nachrichten f. Handel und Ind." vom 28. September 1905.

Studiengesellschaft für elektrische Schnellbahnen. Die Gesellschaft ist durch Beschlufs der Gesellschafterversammlung vom 16. Dezember 1905 mit Wirkung vom 1. Januar 1906 ab aufgelöst worden und in Liquidation getreten.

(Berl. Actionair.)

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Ernannt: zum Marine-Oberbaurat und Schiffbau-Betriebsdirektor der Marinebaurat für Schiffbau **Bürkner**;

zu Marine-Maschinenbaumeistern die Marinebauführer des Maschinenbaufaches **Mohr** und **Klette**;

zu Kaiserl. Regierungsräten und Mitgliedern des Patentamtes der Kgl. württembergische Maschineningenieur Ernst **Pippow** und der Kgl. preufsische Reg.-Baumeister Friedrich **Hentschel.**

Gewählt: vom Bundesrat zu Mitgliedern des Reichsgesundheitsrats für die Zeit bis zum Ablaufe des Jahres 1910 der Herzogl. braunschweigische Geh. Medizinalrat Dr. H. **Beckurts**, ordentl. Professor an der Techn. Hochschule in Braunschweig, der Kgl. preufsische Geh. Oberbaurat H. **Keller**, vortragender Rat im Minist. der öffentl. Arbeiten in Berlin, der Kgl. sächsische Geh. Medizinalrat, Ministerialrat im Minist. des Innern Dr. **Renk**, Direktor des Hygienischen Instituts der Techn. Hochschule und der Zentralstelle für öffentl. Gesundheitspflege, ordentl. Professor an der Techn. Hochschule in Dresden, der Kgl. preufsische Geh. Regierungsrat **Rietschel**, Professor an der Techn. Hochschule in Berlin, der Grofsherzogl. badische Professor G. **Rupp**, Leiter der Lebensmittelprüfungsstation der Techn. Hochschule in Karlsruhe i. B., und der Kgl. preufsische Geh. Oberbaurat Dr.-Ing. **Sympher**, vortragender Rat im Minist. der öffentl. Arbeiten in Berlin.

Kommandiert: mit dem 1. Mai 1906 zur Dienstleistung im Reichs-Marineamt der Marine-Schiffbaumeister **Dietrich**.

Abgelöst: zum 15. Mai 1906 von dem Kommando zur Baubeaufsichtigung bei der Germania-Werft, und der Kaiserl. Werft in Kiel zugeteilt der Marine-Schiffbaumeister **Müller**; im Nebenamt bleibt er Lehrer an der Marine-Akademie;

von dem Kommando zur Dienstleistung im Reichs-Marineamt und mit dem 1. Mai 1906 der Kaiserl. Werft in Kiel zugeteilt der Marine-Schiffbaumeister **Buschberg**; derselbe hat anstelle des Marine-Schiffbaumeisters **Müller** die Baubeaufsichtigung auf der Germania-Werft zu übernehmen.

Militärbauverwaltung Preufsen.

Ernannt: zum Militärbauinspektor der Militärbaumeister **Michaelsen** in Frankfurt a. M. unter Ueberweisung als etatmäfsiger techn. Hilfsarbeiter zur Intendantur des XVIII. Armeekorps.

Preufsen.

Ernannt: zu Wasserbauinspektoren die Reg.-Baumeister **Schmitz** in Eberswalde und **Offenberg** in Münster i. W.;

zu Reg.-Baumeistern die Reg.-Bauführer Heinrich **Wesemann** aus Hildesheim, Max **Reschke** aus Rastenburg i. Ostpr. (Maschinenbaufach), Erich **Schaepe** aus Posen, Josef **Lengert** aus Heiligenwald bei Saarbrücken (Eisenbahnbaufach), Arthur **Schildbach** aus Neuschönfeld, Kreis Randow, Jean **Dockendorf** aus Worms, Friedrich **Koenig** aus Guben (Wasser- und Strafsenbaufach), Erich **Ihnken** aus Hannover, Rudolf **Balhorn** aus Breslau, Karl **Fischer** aus Potsdam, Bernhard **Fischer** aus Wernshausen in Sachsen-Meiningen, Wilhelm **Peters** aus Neufs und Bernhard **Wehl** aus Berlin (Hochbaufach);

zum Oberlehrer an der höheren Maschinenbauschule in Altona der Ing. Friedrich **Knust** daselbst.

Verliehen: das Prädikat Professor dem Privatdozenten und Konstruktionsingenieur an der Techn. Hochschule in Berlin Dr.-Ing. Hans **Reissner**.



Zur Beschäftigung überwiesen: die Reg.-Baumeister **Chelius** der Kgl. Eisenbahndirektion in St. Johann-Saarbrücken (Maschinenbaufach), **Heyne** der Kgl. Verwaltung der Märkischen Wasserstrafsen in Potsdam, **Hille** der Kgl. Regierung in Kassel, **Maetzel** der Kgl. Eisenbahndirektion in Altona (Hochbaufach) und **Ibrügger** vom Meliorationsbauamt in Erfurt den wasserbautechn. Referenten im Ministerium für Landwirtschaft, Domänen und Forsten.

Zugeteilt: dem Kaiserl. Generalkonsulat in New York der Reg.-Baumeister des Maschinenbaufaches **Gutbrod**, bisher bei der Kgl. Eisenbahndirektion in Halle a. d. S.

Versetzt: der Reg.- und Baurat **Butz** von Berlin nach Wiesbaden;

die Reg.-Baumeister **Metzger**, bisher in Königsberg i. Pr., in den Bezirk der Kgl. preufs. und grofsherzogl. hessischen Eisenbahndirektion in Mainz (Eisenbahnbaufach), **Klehmet** von Potsdam nach Spandau, **Schliemann** von Pillau nach Eberswalde, **Teschner** von Potsdam nach Oderberg i. d. M. (Wasser- und Strafsenbaufach) und **Melcher** von Potsdam nach Oranienburg (Wasserbaufach).

Aus dem Staatseisenbahndienst ausgeschieden: die Reg.-Baumeister des Maschinenbaufaches Friedrich **Hentschel** infolge Ernennung zum Kaiserl. Regierungsrat und Mitglied des Patentamtes und Georg **Oertel** infolge dauernder Uebernahme in die Wasserbauverwaltung.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienst erteilt: den Reg.-Baumeistern Heinrich **Steinvorth** in Essen Ruhr, Otto **Siegert** in Hannover (Maschinenbaufach) und Klemens **Delkeskamp** in Konitz i. Westpr. (Wasser- und Strafsenbaufach).

Aus dem Staatsdienste verabschiedet: der Reg.-Baumeister des Maschinenbaufaches Adolf **Marx** in Witten a. d. Ruhr.

Bayern.

Verliehen: der Titel und Rang eines Kgl. Baurates den Bauamtmännern Ferdinand **Schildhauer**, Vorstand des Kgl. Landbauamtes Kempten, Siegmund **Berger**, Vorstand des Kgl. Strafsen- und Flufsbauamtes Augsburg und Karl **v. Leistner**, Vorstand des Kgl. Strafsen- und Flufsbauamtes Kempten sowie dem Professor an der Kgl. Industrieschule München, Vorstand der bautechn. Abteilung und der Kgl. Baugewerkschule Friedrich **Herdegen**.

Versetzt: der Kgl. Bezirkskulturingenieur Otto **Edelmann** in Landshut zum kulturtechn. Dienste der Kgl. Regierung von Schwaben und Neuburg.

Sachsen.

Ernannt: zum Vorstand des Oberbaubureaus der Finanz- und Baurat **Schäfer**, Vorstand der Bauinspektion Freiberg I.

Bestätigt: die Wahl des Geh. Hofrats Prof. Dr. **Drude** zum Rektor der Techn. Hochschule in Dresden für das Jahr vom 1. März 1906 bis dahin 1907.

Angestellt: als etatmäfsige Reg.-Baumeister die aufseretatmäfsigen Reg.-Baumeister **Brückner** bei der Telegrapheninspektion Leipzig und **Kunitz** beim Baubureau Dresden-A. I, sowie bei der Staatshochbauverwaltung die Reg.-Bauführer **Schmidt** bei dem Landbauamte Leipzig, bisher bei dem Landbauamte Dresden I, Dr.-Ing. **Klopfer** bei dem Landbauamte Dresden I, bisher bei dem hochbautechn. Bureau des Finanzministeriums und **Gerlach** bei dem Landbauamte Bautzen, bisher bei dem Landbauamte Dresden I.

Versetzt: die Bauräte **Häbler** bei der Bauinspektion Freiberg II zur Bauinspektion Freiberg I und **Krah** beim Baubureau Döbeln zur Bauinspektion Freiberg II, der Bauinspektor **Schulz** bei der staatl. Hüttenverwaltung in Halsbrücke zur Staatseisenbahnverwaltung (Werkstätteninspektion Chemnitz), die Reg.-Baumeister **Ebert** beim Werkstättenbureau zur Werkstätteninspektion Leipzig II und **Lauenstein** bei der Bauinspektion Glauchau zur Bauinspektion Greiz.

Baden.

Ernannt: zum Vorstand der Wasser- und Strafsenbauinspektion Lahr der Vorstand der Rheinbauinspektion Offenburg Baurat Ludwig **Becker**, zum Vorstand der Rheinbauinspektion Offenburg der Vorstand der Wasser- und Strafsenbauinspektion Lahr Friedrich **Siebert** unter Verleihung des Titels Wasserbauinspektor, und zum Vorstand der Wasser- und Strafsenbauinspektion Sinsheim der Reg.-Baumeister Friedrich **Greiff** in Pforzheim unter Verleihung des Titels Wasser- und Strafsenbauinspektor.

Versetzt: die Reg.-Baumeister Max **Eichhorn** bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen statt zur Verwaltung der Hauptwerkstätte zum Maschineninspektor in Offenburg, Philipp **Kinzler** in Konstanz zur Wasser- und Strafsenbauinspektion Karlsruhe mit dem dienstlichen Wohnsitz in Pforzheim und Josef **Schwehr** in Offenburg zur Wasser- und Strafsenbauinspektion Konstanz.

Zurückgenommen: die Versetzung des Reg.-Baumeisters Wilhelm **Menningen** bei der Verwaltung der Hauptwerkstätte zum Maschineninspektor in Offenburg.

Hessen.

Verliehen: der Charakter als Eisenbahndirektor mit dem Range der Regierungsräte dem Mitglied der Eisenbahndirektion in Mainz Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Heinrich **Kilian** und dem Vorstand der Betriebsinspektion I in Giefsen Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Ernst **Zimmermann**.

Bei den Felten & Guilleaume-Lahmeyerwerken, Aktien-Gesellschaft, Mülheim a. Rh., sind die Herren Hans **Illig**, Ludwig **Imhoff** in Frankfurt a. M., seither Prokuristen dieser Gesellschaft, sowie Herr Georg **Zapf** in Köln a. Rh. zu stellvertretenden Vorstandsmitgliedern bestellt worden. Die Genannten sind berechtigt, in Gemeinschaft mit je einem Vorstandsmitglied oder stellvertretenden Vorstandsmitglied oder Prokuristen die Firma zu zeichnen. Ferner hat die Gesellschaft den Herren Adolf **Oberwinder**, Arthur **Schumacher** und Hermann **Zschaeck** in Frankfurt a. M. derart Prokura erteilt, dafs jeder derselben mit einem Vorstandsmitglied oder stellvertretenden Vorstandsmitglied unterschriftsberechtigt ist.

Die Aachener Stahlwarenfabrik Aktiengesellschaft teilt uns mit, dafs die Kollektiv-Prokura der Herren Hermann **Wolf** und Robert **Struck** erloschen ist. Die Kollektiv-Prokura von Herrn Edmund Jacoby bleibt bestehen, und den Herren Max **Winter**, Ingenieur Albert **Wilsdorf** und Ingenieur Max W. **Elvers** ist Kollektiv-Prokura erteilt. Dieselbe wird derart gehandhabt, dafs jeweilig zwei der genannten vier Herren durch ihre nebeneinander stehenden Unterschriften rechtsgültig für die Firma zeichnen.

Gestorben: der Geh. Baurat **Blumberg** in Friedrichsroda, früher in Flensburg, der Kgl. Baurat Bernhard **Zölffel** in Marburg a. d. Lahn, der Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor **Ilkenhans**, Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion 7 in Berlin und der Kgl. sächsische Baurat **Rohrwerder**, Vorstand des Allgemeinen Techn. Bureaus.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin.
Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.

Preisausschreiben

betreffend

Studie über die Erhöhung der Leistungsfähigkeit der Berliner Stadt- und Ringbahn

1. Von den verschiedenen Möglichkeiten, die Leistungsfähigkeit der Berliner Stadt- und Ringbahn und der anschliefsenden Vorortstrecken zu erhöhen, soll der Fall genau untersucht werden, dafs die Züge aus zweistöckigen Wagen bestehen, zu denen der Zugang von übereinander angelegten Bahnsteigen stattfindet. Es ist dabei elektrische Zugförderung unter Verwendung einfachen Wechselstroms, wie bei dem Versuchsbetrieb auf der Strecke Niederschönweide-Spindlersfeld vorauszusetzen. Die Streckenausrüstung hierfür ist nicht Gegenstand der Untersuchung, wohl aber die Ausrüstung der Wagen, einschliefslich der Stromabnehmer.

2. Die Bahn mufs nach wie vor von gewöhnlichen Fahrzeugen befahren werden können. Der obere Bahnsteig ist daher in solcher Höhe anzubringen, dafs sich die Türen der gewöhnlichen Abteilwagen unter ihnen öffnen lassen. Die im § 11 der Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung vorgeschriebene Umgrenzung des lichten Raumes mufs unterhalb der oberen Bahnsteige eingehalten, darf jedoch oberhalb so viel erweitert werden, als der Bau der Wagen und ihre betriebssichere Fahrt dies erfordert. Die oberen Bahnsteigkanten dürfen die Umgrenzung des lichten Raumes bis auf eine Entfernung von 1650 mm von der senkrechten Mittellinie überragen. Die in § 28 der E. B. u. B.-O. vorgeschriebene Umgrenzung der Fahrzeuge darf soweit überschritten werden, als zur Gewinnung auskömmlicher Abmessungen der Wagenräume und zur Deckung des Spaltes zwischen Bahnsteigkante und Wagen erforderlich ist.

3. Die Einrichtungen sind so zu treffen, dafs jede Gefährdung der Reisenden beim Ein- und Aussteigen ausgeschlossen ist. Es mufs also dafür gesorgt sein, dafs die oberen Wagentüren während der Fahrt verriegelt sind und nur geöffnet werden können, wenn der Zug am Bahnsteig, ohne ihn überfahren zu haben, zum Halten gekommen ist. Auch darf die Abfahrt des Zuges nicht eher möglich sein, bis die oberen Türen verriegelt sind. Hierbei ist zu beachten, dafs die Bahnsteige sowohl links wie rechts vom Zuge liegen.

4. Es sind solche Einrichtungen und Vorkehrungen zu treffen, dafs der Zugang der Reisenden zu den unteren und oberen Bahnsteigen von vornherein nach der Zweckbestimmung der Plätze im Wagen geregelt und möglichst ein Gegenfluten des Verkehrs verhindert wird.

5. An den oberen Bahnsteigen sind solche Einrichtungen und Vorkehrungen zu treffen, dafs die Reisenden vor dem Herabstürzen selbst bei starkem Gedränge sicher behütet werden, dafs beim Ein- und Aussteigen ein Zwischentreten zwischen Wagen und Bahnsteigkante möglichst gefahrlos ist, und dafs sich an jeder Tür das Aus- und Einsteigen der Reisenden ohne gegenseitige Störung vollzieht. Dabei ist jedoch auf äufserste Abkürzung der Abfertigungsfrist Bedacht zu nehmen.

6. Da es zweckmäfsig sein wird, den starken Verkehr auf die unteren Bahnsteige zu verlegen, wird es sich empfehlen, die Plätze III. Klasse in das untere, die Plätze II. Klasse in das obere Stockwerk zu legen. Auch bedarf es der Prüfung, ob in Berücksichtigung der Aufnahmefähigkeit des Wagens, der Erleichterung des Ein- und Aussteigens für die Reisenden, der Abkürzung der Abfertigungsfrist, der Anbringung und Bedienung der erforderlichen Sicherheitsvorrichtungen an den Wagentüren usw. Quer- oder Längssitze, breite oder schmale Wagen, Dreh- oder Schiebetüren anzuordnen sind.

7. Ohne der hiernach stattfindenden Auswahl durch die Bewerber irgendwie vorzugreifen, ist auch der Fall zu untersuchen, dafs unten Abteile III. Klasse mit Drehtüren, wie bei den jetzigen Wagen, oben Räume II. Klasse mit Längssitzen und Schiebetüren, wie bei den Wagen der Berliner Hoch- und Untergrundbahn angeordnet werden.

8. Die Schwankungen des Wagens werden sich durch diese Schwerpunktlage verringern lassen. Es ist zu prüfen, ob es angängig sein würde, den unteren Wagenfufsboden vertieft anzuordnen und die Räder in das Wageninnere eintreten zu lassen. Auch ist zu untersuchen, ob Drehgestelle oder parallel verschiebbare Einzelachsen, ob Achsenmotoren oder Motoren mit Zahnradübersetzung anzuordnen sind. Zur Verkürzung der Zuglänge ist Kurzkupplung oder amerikanische Kupplung anzubringen. Heizung und Beleuchtung sollen elektrisch sein; die Bremse ist durch Luftdruck zu betätigen.

9. Der Gang und das Ergebnis der Untersuchungen sind in einem Bericht ausführlich darzulegen und durch Skizzen zu erläutern. Die gewählte Umgrenzung des lichten Raumes für die Stadtbahnhöfe und die freie Bahn, sowie die Umgrenzung der zweistöckigen Wagen sind darzustellen; ihre Notwendigkeit und Zulässigkeit sind eingehend zu begründen.

Ferner wird verlangt:

a) die Einrichtung des Bahnhofs Jannowitzbrücke, soweit durchgeführt, dafs sich die Möglichkeit der Ausführung ersehen läfst,

b) die genaue Zeichnung nebst Berechnung des Wagens, wie er vom Verfasser vorgeschlagen wird, mit dem Nachweis der unbedingten Festigkeit, bei möglichst leichter Bauart. Die gröfste Zuggeschwindigkeit auf der Wagerechten soll 60 km/st, die Anfahrbeschleunigung 0,6 m/s^2, die Bremsverzögerung 1 m/s^2 betragen.

c) eine genaue zeichnerische Darstellung und Erläuterung der Sicherheitseinrichtungen an den Wagen und Bahnsteigen.

Die Arbeiten sind in deutscher Sprache abzufassen und müssen gut leserlich (am besten mit der Schreibmaschine) geschrieben sein.

Der Erläuterungsbericht ist mit Seitenzahlen zu versehen, auch ist auf die einzelnen Nummern der eingereichten Zeichnungen im Erläuterungsbericht Bezug zu nehmen.

Der V. D. M.-Ingenieure setzt für die Prämiierung preiswürdiger Lösungen der gestellten Aufgabe einen Gesamtbetrag von 6000 Mark aus. Dem mit der Prüfung und Beurteilung der eingehenden Arbeiten betrauten Ausschufs, z. Zt. bestehend aus den Herren

Regierungs- und Baurat Glasenapp,
Direktor Gredy,
Geheimer Baurat Herr,
Oberbaurat Klose,
Eisenbahn-Bauinspektor Köttgen,
Regierungsbaumeister a. D. Pforr,
Kommerzienrat Radok,
Dr.-Ing. Professor Reichel,
Geheimer Baurat Rumschoettel,
Geheimer Baurat Schlesinger,



Regierungsrat Thuns,
Oberbaudirektor Wichert,
Geheimer Baurat Wittfeld,

bleibt es überlassen, nach eigenem Ermessen diesen Betrag ganz oder geteilt den Verfassern preiswürdiger Lösungen der gestellten Aufgabe zuzuerkennen.

Die Arbeiten sind bis zum 15. Februar 1907, mittags 12 Uhr bei der Geschäftsstelle des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, Berlin S.W., Lindenstr. 80 einzureichen. Jede Preisarbeit ist mit einem Kennwort zu versehen. In einem gleichzeitig einzureichenden verschlossenen Briefumschlag, der aufsen das Kennwort trägt, ist der Name der Bearbeiter anzugeben.

Das Ergebnis wird spätestens in der Mai-Versammlung des Jahres 1907 verkündet, wobei die Verfasser der mit Preisen bedachten Arbeiten durch Eröffnen der betreffenden Briefumschläge ermittelt und bekannt gegeben werden.

Die Briefumschläge der anderen Arbeiten bleiben verschlossen und werden mit den Arbeiten gegen Rückgabe des Einlieferungsscheines zurückgegeben. Es steht jedoch den Bewerbern frei, auf dem Briefumschlag zu vermerken, dafs die Ermittelung des Verfassers auch für diesen Fall gestattet wird.

Den Verfassern wird anheimgegeben, die Preisarbeiten nach Verkündung des Urteils zu veröffentlichen; geschieht dies nicht innerhalb 6 Monaten nach diesem Zeitpunkt, so ist der Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure berechtigt, die Veröffentlichung der mit Preisen bedachten Arbeiten selbst vorzunehmen.

Berlin, den 1. März 1906.

Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure.

Der Vorstand

Wichert.

Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin

Versammlung am 9. Januar 1906

Vorsitzender: Herr Wirklicher Geheimer Rat Dr.-Ing. Schroeder

Schriftführer: Herr Geh. Baurat Diesel

Vorsitzender: Meine Herren, ich eröffne hiermit die erste Sitzung im neuen Jahre und benutze diesen Anlafs, Ihnen allen ein gutes und fröhliches neues Jahr zu wünschen.

Die Niederschrift über die vorige Sitzung liegt hier aus, und ich bitte, etwaige Einwendungen dagegen hier anzumelden.

Aufser den gewöhnlichen Eingängen ist noch eingegangen von Herrn Geh. Oberbaurat Dr.-Ing. Sarrazin: Die Einheitsschreibung, 3. Auflage. Ich darf dafür den Dank des Vereins aussprechen.

Ferner hatten wir die Freude, zweien unserer Mitglieder zum 75. Geburtstage gratulieren zu können: Herrn Wirkl. Geh. Oberreg.-Rat a. D. Dr. Gerstner und Herrn Oberberghauptmann a. D. Wirkl. Geh. Rat Freund. Beide haben für die Glückwünsche ihren Dank ausgesprochen.

Zur Aufnahme angemeldet hat sich Herr Reg.-Baumeister Heinrich Voegler, eingeführt durch die Herren von der Bercken und Settgast. Ueber die Aufnahme dieses Herrn wird in der nächsten Sitzung abgestimmt werden.

Ich bitte nun den Herrn Kassenführer, einen vorläufigen Bericht über die Einnahmen und Ausgaben 1905 nach § 28 der Geschäftsordnung vorzulegen und ebenso den Voranschlag für die Einnahmen und Ausgaben 1906.

Herr Oberstleutnant a. D. **Buchholtz:** Meine Herren, die Ausgaben und Einnahmen stellen sich jetzt, nach dem Abschlufs, folgendermafsen: Vereinnahmt wurden an Beiträgen, Zinsen usw. 5364,50 M. dazu der Bestand aus dem Vorjahre mit 967,51 M. ergibt im ganzen 6 332,01 M. Einnahmen. Die Ausgaben hielten sich zum gröfsten Teil in den im Voranschlag gezogenen Grenzen, nur bei Posten 5 Kanzleibedürfnisse ist die veranschlagte Summe, infolge vermehrter Zusendungen an die auswärtigen Mitglieder, überschritten worden. — Redner verliest die einzelnen Posten. — Danach betragen die Ausgaben zusammen 4865,08 M. sodafs nach Abzug derselben sich ein Ueberschufs von 1466,93 M. ergeben würde. —

Ich komme nun zu dem vom Vorstand aufgestellten Voranschlag für das Jahr 1906. In demselben sind im allgemeinen die einzelnen Posten in der bisherigen Höhe beibehalten worden, nur ist Posten 5 um 100 M. erhöht und die für Beschaffung von Büchern vorgesehenen und nicht verausgabten 200 M. auf den neuen Etat übertragen worden; auch sind die voraussichtlich fälligen 1500 M. für Preise in Ansatz gebracht.

Das Verzeichnis wird Ihnen in der nächsten Sitzung gedruckt vorgelegt werden, und es würde dann die Beschlufsfassung darüber erfolgen müssen.

Vorsitzender: Hat einer der Herren etwas zu bemerken zu dem Voranschlage des Herrn Kassenführers? Das ist nicht der Fall. In der nächsten Sitzung mufs, wie schon eben angekündigt ist, über den Etat abgestimmt werden.

Wir kommen zur Neuwahl des Ausschusses für die Besichtigung von Anlagen. Dem Ausschufs haben im vorigen Jahre, nachdem Herr Bathmann wegen seiner Versetzung nach Stettin ausgeschieden war, die Herren Buchholtz als Vorsitzender, Blanck, Giese, Glaser, Gredy, Illing, Koschel, Zielfelder angehört. Aufserdem sind noch als neu zu wählen vorgeschlagen Herr Geh. Rat Bork und Herr Reg.-Rat v. Zabiensky. Ich würde Ihnen vorschlagen, zu den Herren, die bisher dem Ausschufs angehört und sich darin bewährt haben, noch die beiden neuen Herren zu wählen. Ich bitte, sich darüber zu äufsern. Das Wort wird nicht verlangt. Ich nehme also an, dafs Sie damit beschlossen haben, die Herren, die bisher dem Ausschufs angehörten, wiederzuwählen und aufserdem die Herren Bork und v. Zabiensky. Ich möchte die Herren bitten, sich darüber zu äufsern, ob Sie die Wahl annehmen.

Herr Oberstleutnant a. D. **Buchholtz:** Meine Herren, ich erkläre mich bereit, das Amt wieder zu übernehmen.

Herr Ober- und Geh. Baurat **Illing:** Ich möchte bitten, von meiner Wahl Abstand zu nehmen.

Herr Geh. Baurat **Koschel:** Ich habe dieselbe Bitte, wie Herr Illing.

Die übrigen gewählten Herren, soweit sie anwesend sind, erklären sich zur Annahme der Wahl bereit.

Vorsitzender: Den Herren, die nicht anwesend sind, wird das noch besonders angezeigt werden. Ich hoffe, dafs sie auch annehmen werden.

Ich möchte nun Herrn Haarmann bitten, uns den zugesagten Vortrag zu halten:

Fünf Jahre Starkstofs-Oberbau.*)

*) Ergänzende Fortsetzung zu dem am 10. Mai 1904 im Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin gehaltenen Vortrage über: Neue Beobachtungen, Messungen und Versuche am Eisenbahn-Oberbau. Vergl. Annalen 1904, Band 54, S. 226 ff.



Herr Geh. Kommerzienrat Dr.=Ing. **A. Haarmann:**

Meine Herren! In der im Jahre 1902 von mir herausgegebenen „Kritik des Eisenbahngleises" habe ich über das Verhalten des Starkstofs-Oberbaues nach einjährigem Betriebe berichtet. Mein heutiges Thema lautet: „Fünf Jahre Starkstofs-Oberbau". Bevor ich in die Erörterung des Gegenstandes eintrete, wollen Sie mir einige allgemeine Bemerkungen gestatten.

Vor zwei Jahren sprach ich an dieser Stelle über „Neue Beobachtungen, Messungen und Versuche am Eisenbahn-Oberbau". Dabei konnte ich auf einzelne, dem Betriebe entnommene und die Einwirkungen des Betriebes veranschaulichende Oberbaustücke verschiedener Konstruktionen hinweisen, die ich sozusagen als Belege für die Richtigkeit meiner Ausführungen auf den Tisch des Hauses legte. Solche handgreifliche Bezugnahmen auf die Wirklichkeit sind nützlich bei der Erörterung betriebstechnischer Fragen. Freilich war es mir nicht möglich, eine gröfsere Anzahl der einschlägigen Gleisstücke hier vorzuführen, was eigentlich mein Wunsch gewesen wäre. Ich mufste mir vielmehr damals und auch für heute wieder in der Auswahl aufserordentliche Beschränkung auferlegen. Das Gleismuseum ist nun einmal keine ambulante Einrichtung, und diejenigen Eisenbahnleute, die sich das Studium einer bis in die Anfangszeit unserer heutigen Gleisbahnen zurückreichenden vielseitigen Sammlung nicht entgehen lassen wollen, kann ich nur wiederholt einladen, zu diesem Zweck nach Osnabrück zu kommen. Die allseitige Beachtung, welche übrigens das zur Förderung technischer Bestrebungen bestimmte Gleismuseum fortwährend findet, ist ein Beweis für die heutzutage allen auf der geschichtlichen Entwicklung fufsenden wissenschaftlichen Arbeiten entgegenbrachte Würdigung. Einen besonders kennzeichnenden Beleg hierfür bildet ja auch das neuerdings in München ins Leben gerufene grofsartig veranlagte „Deutsche Museum".

Im Herbst des Jahres 1904 hatte ich die Genugtuung, eine auserlesene Schar von in- und ausländischen Fachmännern in Osnabrück begrüssen und an sie im Gleismuseum, neben Erläuterungen der wichtigsten der darin enthaltenen Konstruktionen, einige Worte über: „Die Fahrbahn des Eisenbahngleises" richten zu dürfen. An diese Darlegungen schlossen sich Streckenbesichtigungen auf der Georgsmarienhütten-Eisenbahn und auf den Gleisen der Preufsischen Staatsbahnen. Diejenigen Herren, welche das Osnabrücker Gleismuseum kennen, werden mir recht geben, wenn ich feststelle, dafs in der Eisenbahntechnik tatsächlich ein grofser Fortschritt insofern zu verzeichnen ist, als man mehr und mehr gelernt hat, Mafsnahmen grundsätzlicher Art auf wohlverstandene praktische Erfahrungen zu stützen.

Die fünfjährige Dauer des Betriebes wäre daher gewiss allein schon Grund genug, einen zusammenfassenden Ueberblick über das seitherige Verhalten des Starkstofs-Oberbaues zu geben. Es tritt aber als weitere Veranlassung noch ein anderer Umstand hinzu. Die Bahnlinie, in der ein Teil der Versuchsstrecke liegt, soll in allernächster Zeit zur Ermöglichung der Unterführung von Strafsen höher gelegt werden. Daher erschien gerade jetzt eine genaue Untersuchung jener Gleisstrecke und die Bewertung ihres Ergebnisses im Interesse der Oberbautechnik angezeigt.

Konstruktionszeichnungen und Naturalstücke des Starkstofs-Oberbaues, wie er zwischen Hasbergen und Osnabrück im Jahre 1900 teils mit Holzschwellen und teils mit eisernen Rippenschwellen zur Ausführung gelangt ist, sind hier ausgestellt. Ebenso zwei Kasten mit der Bettung, in welche der Starkstofs-Oberbau verlegt worden ist. Und da möchte ich gleich die Erfahrung vorwegnehmen, dafs der etwas tonhaltige feinere und billigere, unter Walnufsgröfse dicke Stopfschotter sich nicht als so widerstandsfähig erwiesen hat wie der gröbere Steinschotter, der bei wasserdurchlässigem Gleisbett sehr gut Stand hält und sich aufs beste bewährt. Es zeigt sich auch hier wieder, dafs die Billigkeit der ersten Anlage nicht immer eine Ersparnis bedeutet.

Zunächst sei nun vor allem daran erinnert, dafs es sich beim Starkstofs-Oberbau durchaus nicht etwa lediglich um die Stofsanordnung als solche, sondern vielmehr um ein Gesamtgebilde handelt, dessen einzelne Konstruktionsteile, jeder für sich allein, auch in anderem Oberbau vorteilhaft Verwendung finden können, die aber in ihrem harmonischen Zusammenwirken den Erfolg des Ganzen ausmachen.

Messungen.

Die in meiner „Kritik des Eisenbahngleises" veröffentlichten Messungen, auf die ich hier wohl Bezug nehmen darf, sind seitdem in vierteljährlichen Zeiträumen wiederholt und ihre Ergebnisse in den aushängenden Tabellen verzeichnet worden. Es liegt auf der Hand, dafs die einzelnen Stetigkeitsunterbrechungen, welche in dem sonst so gleichmäfsigen Verlauf der Zahlenreihen wahrzunehmen sind, mit Unterstopfungen zusammenhängen, deren ja auch dieser Oberbau natürlich nicht gänzlich entraten kann. Solchen Unterstopfungen hat er aber in dem Versuchsgleis angesichts dessen verhältnismäfsig kurzer Erstreckung (250 m) jedesmal dann mit unterzogen werden müssen, wenn die an ihn anschliefsenden Strecken mit gewöhnlichem Oberbau solche Arbeit erforderten. Dazwischen liegen aber fünf Zeitabschnitte, die grofs genug sind, um die Geringfügigkeit der Lageänderungen unter den Betriebseinwirkungen von Messung zu Messung erkennen zu lassen. Das sind aufser dem bereits in der Kritik besprochenen zwölfmonatigen Zeitabschnitt von April 1901 bis einschliefslich April 1902 die weiteren vier, welche die Monate Mai 1902 bis Februar 1903 (9 Monate), August 1903 bis Mai 1904 (9 Monate), Juli 1904 bis Mai 1905 (10 Monate) und Juni 1905 bis November 1905 (6 Monate) umfassen. Alle diese übrigens von der Staatsbahnverwaltung vorgenommenen Messungen, einschliefslich der letzten vom November 1905, bestätigen die Berechtigung der Erwartung auf weitere Bewährung des Systems.

Namentlich gilt das von der Höhenlage, welche am deutlichsten die gleichmäfsige Standfestigkeit des Starkstofs-Oberbaues wiederspiegelt. Wie die Zahlen der Tabellen ausweisen, betrug die monatliche Durchschnittssenkung in den 5 Perioden:

bei dem Oberbau mit	Messtelle	April 1901 bis April 1902 12 Monate mm	Mai 1902 bis Febr. 1903 9 Monate mm	Aug. 1903 bis Mai 1904 9 Monate mm	Juli 1904 bis Mai 1905 10 Monate mm	Juni 1905 bis Nov. 1905 6 Monate mm
eisernen Rippenschwellen	Mitten	0,58	0,69	0,81	0,65	0,21
	Stöfse	0,54	0,63	0,70	0,66	0,21
Holzschwellen	Mitten	0,41	0,32	0,31	0,45	0,23
	Stöfse	0,44	0,31	0,35	0,42	0,29

Im ganzen ist in den fünf Mefsperioden eine durch den Betrieb hervorgerufene Senkung der Mitten und Stöfse beim Rippenschwellen-Starkstofs-Oberbau von 28,30 und 26,35 mm, beim Holzschwellen-Starkstofs-Oberbau von 16,40 und 17,15 mm ermittelt worden. Die Uebereinstimmung der Mitten und Stöfse ist eine ganz aufserordentliche, denn die Unterschiede betragen beim Rippenschwellen-Oberbau nur 1,95 mm in 46 Mefsmonaten oder 0,51 mm im Jahr und beim Holzschwellen-Oberbau gar nur 0,75 mm in 46 Mefsmonaten oder 0,20 mm im Jahr, sind also an sich verschwindend klein. Sie können insofern vielleicht noch als bemerkenswert bezeichnet werden, als beim Starkstofs-Oberbau mit Rippenschwellen die Stöfse sogar etwas weniger, beim Starkstofs-Oberbau mit Holzschwellen dagegen eine Kleinigkeit mehr nachgegeben haben als die Mitten. Wohl niemals ist an einem in der gleichen Weise beanspruchten Hauptbahn-Oberbau eine so hervorragend gleiche Standfestigkeit der Stöfse und Mitten während eines fünfjährigen Betriebes festgestellt worden.

Im Jahresdurchschnitt hat der Rippenschwellen-Oberbau 7,13 mm und der Holzschwellen-Oberbau nur 4,37 mm nachgegeben. Für diese Verschiedenheit gibt es drei Ursachen. Erstens erklärt sie sich, wie schon

in einer technischen Mitteilung (17a) des Georgs-Marien-Vereins vom Jahre 1903 angegeben, aus dem Umstande, dafs bei der Verlegung des Gleises weniger neues Stopfmaterial zwischen den Druckflächen der Holzschwellen und dem festgefahrenen Dammplanum erforderlich war als unter der höher liegenden Druckfläche der Rippenschwellen. Zweitens kommt die wesentlich gröfsere Masse der neuen Holzschwellen in Betracht, die freilich in ihrer vorteilhaften Wirkung stark beeinträchtigt wird, sobald der Verfall der Holzschwellen sich unaufhaltsam zu vollziehen beginnt, während die Eisenschwelle, sofern sie nur vor Einschleifungen und Brüchen bewahrt wird, lange darüber hinaus ihre Haltbarkeit und Widerstandsfähigkeit ungemindert behält, worauf ich noch zurückkommen werde. Drittens aber zog ich aus einem Vergleich der statischen Momente der Rippenschwelle mit denen der preufsischen eisernen Normalschwelle Form 51 die Folgerung, dafs die Längssteifigkeit der Rippenschwelle noch etwas zu wünschen übrig lasse.

Rippenschwellen Form I u. II.

Anfangs hatte ich in dem Bestreben, der Rippenschwelle die Eigenschaft leichter Stopfbarkeit in möglichst hohem Grade zu verleihen, das Profil absichtlich recht flach gehalten und war darin wohl etwas weit gegangen. Das Trägheitsmoment war 148 cm^4 gegen 155 cm^4 der Staatsbahnschwelle Form 51. Bekanntlich entspricht diese mit ihren 155 cm^4 neben ihren anderen Unzulänglichkeiten den an Standfestigkeit zu stellenden Ansprüchen nicht. Ich war daher bemüht, auch hierin die Rippenschwelle überlegen zu machen, und habe ihr bei den folgenden Ausführungen ein etwas höheres Walzprofil mit einem Trägheitsmoment von 222 cm^4 gegeben, ohne jedoch ihre Stopfbarkeit zu beeinträchtigen.

In dieser Form II ist die Rippenschwelle zuerst auf der Georgsmarienhütten-Eisenbahn und dann im Jahre 1904 in den Bezirken der Königlichen Eisenbahndirektionen Elberfeld und Breslau in Strecken von je 2 km Länge verlegt worden. Ich zweifle nicht daran, dafs diese Verstärkung des Profils als eine weitere Vervollkommnung des Rippenschwellen-Oberbaus geschätzt werden wird, wenngleich ich einer solchen Versteifung der Schwellen keinen allzugrofsen Einflufs auf die Höhe der lotrechten Verschiebungen am Druckpunkt der Last zuschreibe. Der in den Messungen zum Nachweis gekommene Unterschied könnte damit allein natürlich nicht beseitigt werden.

Die Holzschwelle, die Querschwelle Form 51 und die beiden Rippenschwellen I und II verhalten sich theoretisch bezüglich der Senkung am Druckpunkt der Last bei Annahme gleicher Bettung gemäfs folgender Uebersicht:

	Holzschwelle 16 cm hoch	Staatsbahnschwelle Form 51	Rippenschwelle I	Rippenschwelle II
J = Trägheitsmoment	ca. 8500	155	148	222 cm^4
b = Breite	ca. 26	23,2	27	27 cm
$\frac{J}{b}$ =	ca. 327	6,68	5,48	8,22
E = Elastizitätsmodul	120 000	2 000 000	2 000 000	2 000 000 kg/qcm
C = Bettungsmodul	8	8	8	8 kg/qcm
$L = \sqrt[4]{\frac{4 \cdot E \cdot J}{C \cdot b}} =$	67	50,8	48,4	53,5 cm
$[\eta \varrho]$ *)	0,5613	0,5042	0,5007	0,5098
y_r = Senkung im Druckpunkt	0,0402	0,0535	0,0478	0,0437 cm
(für P = 1000 kg)	100 pCt.	133,1 pCt. 100 pCt.	113,9 pCt. 89,3 pCt.	108,7 pCt. 80,2 pCt.

*) Vergl. Zimmermann. Die Berechnung des Eisenbahn-Oberbaues. S. 76. Gleichung 98.

Aus diesen ohne Berücksichtigung der Schwächung der Schwellen durch die Lochung, der Tieflage, der Form und der Rauhheit der Schwellenauflagefläche theoretisch ermittelten Zahlen geht zunächst hervor, dafs unter gleichen Bettungsverhältnissen ($C = 8$) der Oberbau mit Schwellen Form 51 um 33,1 pCt. mehr Senkung im Schwellendruckpunkt erleidet als der Holzschwellen-Oberbau; beim Rippenschwellen-Oberbau beträgt der Unterschied hingegen nur 13,9 bezw. 8,7 pCt. In dieser Beziehung kommt also die Rippenschwelle sogar der ganz neuen Holzschwelle schon recht nahe. Ihre noch etwas gröfsere Senkung könnte natürlich, vielleicht durch entsprechende Profilverbreiterung, gänzlich ausgeglichen werden, was allerdings auch eine Gewichtsvermehrung bedingen würde. Indessen wäre dazu kaum ein Anlafs gegeben, denn die ursprüngliche Standfestigkeit der Holzschwelle hält ja doch über eine verhältnismäfsig beschränkte Reihe von Jahren hinaus bekanntlich nicht vor. Kraft ihrer gröfseren Dauerhaftigkeit wird also die Rippenschwelle auch in bezug auf Lagebeständigkeit der Holzschwelle mehr und mehr gleichwertig und dann dauernd überlegen. Dafs die Messungen einen tatsächlich gröfseren Unterschied zwischen eisernen Rippenschwellen und Holzschwellen ergeben haben, als die Rechnung erwarten liefs, kann im wesentlichen nur durch die zuerst angeführte Verschiedenheit der Bettungsverhältnisse erklärt werden. Des weiteren zeigt aber die Vergleichsrechnung auch deutlich die Ueberlegenheit der Rippenschwellen über die eiserne Schwelle Form 51 mit 100 — 89,3 = 10,7 pCt. und mit 100 — 80,2 = 19,8 pCt., ohne dafs vorerst Stopfbarkeit und andere Momente in Betracht gezogen sind.

Meine Herren! Wie der allgemeine Befund und die Messungen erkennen lassen, sind es nun freilich die Rippenschwellen keineswegs allein, denen der Starkstofs-Oberbau seine Vorzüge verdankt. Haben wir doch gesehen, wie auch der mit Holzschwellen ausgerüstete Teil sich bis jetzt, da die Holzschwellen noch verhältnismäfsig neu sind, recht gut hält. Es tragen also nicht minder die übrigen Elemente des Starkstofs-Oberbaues das ihrige zu den guten Gesamtergebnissen bei. Das erklärt sich daraus, dafs alle diese Teile aufgrund unumstöfslicher Betriebserfahrungen durch zielbewufste Entwicklung und durch immer in Flufs bleibende Vervollkommnung bekannter Formen ihre Gestaltung erlangt haben.

Unterlagsplatten.

Betrachten wir zunächst die Unterlagsplatten, welche die Stellung des Schienenfufses zu sichern und die Schwellendecke nach Möglichkeit vor Abnutzung und Brüchen zu schützen haben. Bei dem Starkstofs-Oberbau mit Holzschwellen sind auf den Mittelschwellen durchweg gewalzte Unterlagsplatten verlegt worden. Auf der Strecke Hasbergen-Osnabrück befinden sich noch die kleineren 16 × 21 cm Fläche deckenden Unterlagsplatten mit Innen- und Aufsenrand, und auf der im November 1903 verlegten 7 km langen Strecke zwischen Vehrte und Osnabrück der Linie Hamburg-Köln (im Bezirk der Kgl. Eisenbahndirektion Münster) sind die grofsen 16 × 29 cm Fläche deckenden sogenannten Hakenplatten angewandt. Während dort die Köpfe der Holzschrauben direkt zum Niederhalten der Schienenfüfse dienen, sind hier bekanntlich die zwei äufseren Holzschrauben durch den an die Platte angewalzten oberen Haken entlastet und dem unmittelbaren Angriff der rüttelnden Bewegung des Schienenfufses entrückt. Innen greift die vom eisernen Oberbau her als überlegen erkannte Klemmplatte, von der dritten Holzschraube niedergeprefst, über den Schienenfufsrand. Eine durch Abstützen der Klemmplatte gegen einen schrägen Wulst der Unterlagsplatte verbesserte Anordnung kommt mit einer Starkstofs-Oberbau-Lieferung für die Württembergische Staatsbahn zur Ausführung.

Zapfenplatten.

Anders bei dem Starkstofs-Oberbau mit eisernen Rippenschwellen. Für diesen konnte von vornherein nur die Hakenplatten- und Zapfenplatten-Konstruktion

als die beste bekannte Schienenbefestigung in Betracht kommen. Die oberen, die Schwellendecke begrenzenden Rippen machten für die Platten so wie so stärkere Abmessungen erforderlich, als bis dahin beim Eisenquerschwellen-Oberbau üblich waren. Da nun zugleich mit Rücksicht auf die geringe Ausdehnung, die dem ersten Starkstofsgleis nur gegeben werden konnte, die Herstellung der Stemmstühle und Stofsträger aus Stahlgufs vorgesehen werden mufste, so wurden auch die Zapfenplatten nebst Klemmplatten vorläufig aus dem gleichen Material hergestellt. Ihre Auflagefläche auf der Querschwelle beträgt 11 × 23,2 cm. Für die im Jahr 1904 mit Rippenschwellen Form II verlegten Starkstofsgleise sind die Zapfenplatten in den dem Material angepafsten Stärkeverhältnissen gewalzt worden. Ihre Fläche beträgt 12 × 22 cm. Das Festhalten der Schienen und die Schonung der Schwellendecke werden durch beide Ausführungen der Zapfenplatte unter dem günstigen Einflufs der jegliche Verdrehung und Verschiebung in der Fahrtrichtung hindernden Rippen gleicherweise erreicht. Im Gegensatze zu den eisernen Schwellen mit glatter Oberfläche zeigen die Rippenschwellen weder Brüche noch Risse an den Rändern der gebohrten Schwellenlöcher. Den rauhen Bodenflächen der Stahlgufs-Zapfenplatten entsprechend, zeichnen sich auf den Schwellendecken nur Druckstellen ab, am deutlichsten längs des Aufsenrandes der Platten. Während nun, wie bei den Hakenplatten, so auch bei diesen gegossenen Zapfenplatten der Schwellenlochrand mit der Aufsenkante der Platte zusammenfällt, schien es wünschenswert, durch Verbreiterung der Platte nach aufsen das Schwellenloch vollständig zu überdecken und so noch mehr zu schützen, womit zugleich eine wertvolle Vergröfserung der Plattenauflagefläche und eine noch bessere Abstützung der Schiene nach aufsen herbeigeführt worden ist.

Haken-Zapfenplatten.

Ein weiterer Fortschritt wurde erzielt mit der grundsätzlich zwar wenig geänderten aber praktisch dennoch weit überlegenen Gestalt der Haken-Zapfenplatte, die im Frühjahr mit einer Starkstofs-Oberbau-Lieferung für die Württembergischen Staatsbahnen zur Ausführung kommt. Diese Platte deckt eine Fläche von 12 × 26 cm. Ihr unterer Ansatz ist so gestaltet, dafs er nicht nur in seiner Schlufslage das Loch der Schwelle pafsrecht ausfüllt und so Spurverengungen verhütet, sondern auch vermöge seines untern Hakens das unwillkürliche Ausheben der Platte, beispielsweise bei Schwellenfreilage (wie bei der alten Hakenplatte), verhindert, was namentlich beim Verlegen nicht ohne Belang ist. Dabei verdient die Mafsnahme besondere Erwähnung, dafs Hakenplatten, Zapfenplatten und Haken-Zapfenplatten infolge entsprechender Schwellenlochung für Rippenschwellen und für anders profilierte Eisenquerschwellen übereinstimmend passen.

Stemmstühle.

Ganz hervorragend wirksam sind die Stemmstühle, die trotz ihrer einfachen Form das Wandern der Schienen unbedingt beseitigen, sofern sie je nach Bedarf in der erforderlichen Anzahl Anwendung finden. Bezüglich ihrer Konstruktion hat sich noch eine zwar an sich geringfügig erscheinende aber dennoch für Handhabung und Bewährung bedeutsame Vereinfachung durchführen lassen. Bei den fortgesetzten Beobachtungen auf der Strecke Hasbergen-Osnabrück stellte es sich heraus, dafs immer noch eine Schraube lose war, und zwar die zur Befestigung des Schienensteges an dem aufrecht stehenden Backen des Stemmstuhles dienende. Daran geknüpfte Feststellungen führten zu der Einsicht, dafs gerade diese Schraube als solche überhaupt entbehrlich ist. Sie wurde durch einen mit dem Stemmstuhl aus einem Stück hergestellten und daher einer Lockerungsgefahr nicht mehr ausgesetzten Zapfen ersetzt. In dieser Ausführung ist nun der Stemmstuhl von so verblüffender Einfachheit, dafs er nicht einmal die Stückzahl des Kleinzeuges vermehrt und genau so verlegt und befestigt wird wie die einfachen Zapfenplatten oder Haken-Zapfenplatten auf den übrigen Schwellen. Seine Form macht allerdings die Herstellung als Walzprodukt schwierig, und es ist auch unter Umständen unbequem, dafs behufs Spurregelung in Kurven mit Spurerweiterung ebenso vier verschiedene Formen von Stemmstühlen mit den Nummern 4, 3, 1 und 0 bereitgehalten werden müssen, wie dies hinsichtlich der Zapfenplatten und Haken-Zapfenplatten der Fall ist.

Stemmplatten.

Legt man Wert darauf, den höher im Preise stehenden und auch hier und da trotz entsprechender Abmessungen einer gewissen Scheu begegnenden Stahlgufs für die Stemmvorrichtung zu vermeiden, so kann man auch anders vorgehen. Man verwandelt die Klemmplatte durch einen aufrecht stehenden Backen mit einem in den Steg eingreifenden Zapfenansatz in eine Stemmplatte. Aus einem der Zapfenplatte und der Haken-Zapfenplatte gegenüber den weniger einfachen Hakenplatten anhaftendem Vorzuge, nur eine Sorte Klemmplatten für alle Spurweiten zu benötigen, Nutzen ziehend, schafft man dadurch eine so einfache, im Betriebe bereits bewährte Anordnung, wie sie gemäfs dem Muster für die Württembergischen Staatsbahnen hier vorliegt. Auch dabei vergröfsert sich die Stückzahl des Kleineisenzeuges nicht, und es ist nur eine Sorte Stemmplatten für alle Spurweiten erforderlich.

Stofsträger.

Aehnlichen Erwägungen verdankt der Stofsträger in der hier durch Zeichnungen und Musterstücke erläuterten vereinfachten Form seine Entstehung. So wenig auch aus dem allseitig guten Verhalten der bislang aus Stahlgufs hergestellten Stofsträger und besonders aus ihrem unverkennbar günstigen Einflufs auf die Höhenlage der Stöfse das Bedürfnis nach einer konstruktiven Aenderung ihrer Gestalt aus betriebstechnischen Gründen hervortreten konnte, so ist doch der Stofsträger auf Wunsch der Eisenbahntechniker auch als Walzprodukt hergestellt worden. Seine Walzform ist die der Zapfenplatte bezw. Haken-Zapfenplatte.

Stofsfugenanordnung.

Man sieht, an allzustarre Ausführungsformen ist der Starkstofs-Oberbau nicht gebunden. Wie er sich für Gleise mit Holzquerschwellen und für solche mit Eisenquerschwellen gleicherweise einrichten läfst, so ist er auch für verschiedene Stofsfugenanordnungen geeignet, für Stumpfstofs, für Einsatzlaschen mit Halbstofs, für parallelen oder schrägen Blattstofs. Alle diese verschiedenen Formen sind in den Gleisen der Georgsmarienhütten-Eisenbahn im praktischen Betriebe und werden fortgesetzt aufmerksamen Messungen und Untersuchungen unterworfen. Hier finden sich auch von den seitherigen Stofsfugenanordnungen etwas abweichende Stofsverblattungen mit ganz kurzem Blatt oder mit Stumpffuge in der Fahrfläche, aber mit langer Fufsüberblattung, welche eine direkte Stützung der Fufsenden auf die Stofsquerschwellen zuläfst, ohne dafs im Kopf eine gröfsere Längsfuge auftritt. Ausliegende Zeichnungen und Muster geben über diese Anordnungen nähere Auskunft.

Ueberhaupt kann und darf in der Technik nicht allzustarr an einmal vorhandenen Formen festgehalten werden. Ich bin im Gegenteil der Meinung und habe sie ja schon öfter ausgesprochen, dafs ganz besonders auf dem Gebiete des Verkehrswesens Stillstand Rückschritt wäre. Und dabei kann ich ebenfalls aufs neue betonen, dafs ich von diesem Gesichtspunkte aus in dem verständnisvollen Gedankenaustausch unter Eisenbahnern und Hüttenleuten die beste Gewähr erblicke für die Erzielung eines wahrhaft gedeihlichen Standes der Oberbau-Technik. Werden doch auch auf andern Gebieten — ich erwähne nur Waffentechnik und Schiffbau — mit solchem Vorgehen die gröfsten Erfolge erzielt. Denn „nur rastlos betätigt sich der Mann" . . . . Nach diesem Goethe'schen Worte wollen auch wir nie aufhören zu lernen!

So habe ich es denn auch freudig begrüfst, dafs die bereits erwähnte Zusammenkunft in Osnabrück bezüglich verschiedener Einzelheiten den Nutzen der Aussprache in den so recht eigentlich dazu berufenen

Fachkreisen dargetan hat, indem ihr verschiedene Vervollkommnungen, so in der Verteilung der Stemmstühle und in der zweckmäfsigeren Formgebung der Stofsträger, zu verdanken sind.

Bewährung des Starkstofs-Oberbaues.

Wie die Gesamtheit des Starkstofs-Oberbaues, so sind, das darf ich wohl heute als praktisch erwiesen bezeichnen, seine wesentlichen Bestandteile, insbesondere die eisernen Rippenschwellen, ferner die Haken-Zapfenplatten mit der äufseren, die Schwellenlöcher schützenden Verbreiterung, dann nicht minder die äufserst wirksamen Stemmstühle oder Stemmplatten gegen das Schienenwandern, schliefslich aber auch die Stofsträger als solche, mit grofsem Nutzen verwendbar. Man darf daher mit Recht der Ueberzeugung Ausdruck geben, dafs durch alle diese Anordnungen die Bewegungen im Gleis auf das denkbar geringste Mafs herabgemindert werden. Wird aber in der angegebenen Weise den Bewegungen des Oberbaugestänges Einhalt geboten, und sorgt man aufserdem durch die Verwendung geeigneten Bettungsschotters für rascheste Beseitigung der atmosphärischen Niederschläge, so sind die beiden gröfsten Feinde des Eisenbahngleises gebannt.

Was die beim Starkstofs-Oberbau aufgewendeten Unterhaltungskosten in ihrer absoluten Höhe im Vergleich mit denen der Nachbarstrecken, auf denen andere Oberbausysteme liegen, betrifft, so steht fest, dafs sie relativ niedrig sind. Es bleibt indessen zu bedauern, dafs infolge der Umstände, die seinerzeit die Einlegung des Starkstofs-Oberbaues im Hauptbahngleise zwischen Hasbergen und Osnabrück auf Kosten und Gefahr des ausführenden Werkes bedingten, die Streckenlänge nur sehr karg bemessen werden konnte. Hätten damals wenigstens 5 km verlegt werden können, so wäre es heute wohl schon angängig, die Ersparnisse an Unterhaltungskosten ziffermäfsig nachzuweisen, welche ein, durch hervorragende Widerstandsfähigkeit aller seiner Teile ausgezeichneter Oberbau mit sich bringen mufs. Dieser Nachweis wird nun von den später verlegten gröfseren, wenn auch nicht grofsen, Versuchsstrecken erbracht, namentlich von der im November 1903 verlegten 7 km langen Strecke zwischen Vehrte und Osnabrück. Hier ist der Starkstofs-Oberbau auf einer Strecke eingebaut worden, wo früher infolge ungünstiger Gelände-, Bau- und Betriebsverhältnisse die Unterhaltung des Gleises gewöhnlicher Bauart besonders schwierig und kostspielig war. Das Verhalten ist überall so gut, dafs mit Bestimmtheit erwartet werden darf, es werde sich bei dieser Gleisanordnung der günstige Einflufs auf die Unterhaltungskosten und auf die damit Hand in Hand gehende Lebensdauer im Vergleich mit anderen Konstruktionen immer deutlicher bemerkbar machen.

Fragt man nun, warum trotz dieses guten Verhaltens des Starkstofs-Oberbaues dessen Einführung in gröfserem Umfange noch nicht erfolgt ist, so wird der Grund dafür aufserhalb des Oberbaues als solchen zu suchen sein.

Es gibt wohl kein Gebiet menschlichen Lebens und Schaffens, auf dem die Entwickelung der Dinge nicht an der einen oder anderen Stelle durch Vorurteile beeinflufst würde. Das schliefst natürlich nicht aus, dafs solche Anschauungen begründet sein können und dann also auch eine gewisse Berechtigung haben. Nun liegt es mir zwar fern, untersuchen zu wollen, wie weit die Entwickelung des Eisenbahn-Oberbaues überhaupt durch Vorurteile gefördert oder aufgehalten worden ist. Dafs aber den der ausgiebigeren Verwendung des Starkstofs-Oberbaues entgegenstehenden Bedenken, die fast so alt sind, wie die Konstruktion selbst, auch heute noch eine ernsthafte Berechtigung zuerkannt werden dürfe, das glaube ich mindestens bezweifeln zu sollen.

Ganz leicht ist die Entscheidung darüber freilich nicht. Ich gebe das gern zu, denn die wichtigste Frage, deren Lösung der Starkstofs-Oberbau gewidmet ist, diejenige der Stofsmilderung, wird seit Jahrzehnten und noch jetzt tagtäglich mit einer solchen Menge von zum Teil überraschenden Vorschlägen beantwortet, dafs eine gute Dosis Ueberhebung dazu gehören würde, diesen zahllosen Früchten fleifsiger Gedankenarbeit jegliche Berechtigung oder gar einen gewissen Wert absprechen zu wollen. Dafs auf keinem anderen Felde mehr Verbesserungsvorschläge laut werden, als gerade auf demjenigen der Ausgestaltung des Eisenbahngleises, erklärt sich aus dem Empfinden des gesamten reisenden Publikums, dafs unbedingt einmal etwas Besonderes geschehen müsse, um dem so überaus lästigen Gerüttel und Geschüttel abzuhelfen und das bedrückende Gefühl der Unsicherheit loszuwerden, das bei mancher Eisenbahnfahrt ängstliche Gemüter allerdings leicht beschleicht. Und da treten denn Angehörige der unberufenen wie der berufenen Kreise frischweg in die Reihe der Erfinder, oft gar sonderbare Ideen zu Tage fördernd. Häufig genug werde ich als Ratgeber angesprochen. Das ist durchaus nicht immer angenehm, weil man einem strebend bemühten Frager nicht gern seine Hoffnung in Enttäuschung verkehrt und doch manchem Erfinder in seinem eigensten Interesse zurufen möchte: „Schuster bleib bei Deinem Leisten!" Grade hier müfste es gelten: Konstruieren, weniger erfinden! Ein beliebtes in den verschiedensten Varianten bearbeitetes Thema ist das Wandern der Schienen. Man meint, ihm wohl dadurch abhelfen zu können, dafs man die Schiene mit Zähnen versehe, mit denen sie sich sozusagen auf den Schwellen soll festbeifsen können. Die Zähne sollen bald unter dem Schienenfufs, bald an dessen Rändern angebracht, womöglich gleich mit angewalzt werden, um besonderer Mittel gegen das Wandern entraten zu können. Noch beliebter ist natürlich das Thema Schienenstofs. Was gegen diesen hartnäckigen Peiniger der reisenden Menschheit schon für Bekämpfungsmittel erdacht worden sind, spottet im wahren Sinne des Wortes jeglicher Beschreibung. Eine Andeutung sei mir aber dennoch gestattet. Da hat man wahrgenommen, dafs die Schienenköpfe an den Enden immer platt gefahren werden; und wie jener Neger in Nordamerika, der vorschlug, das lästige Wackeln des letzten Wagens der Züge einfach durch Fortlassen dieses letzten Wagens zu beseitigen, so befürwortet man nun, die Schienenkopfenden wegzuschneiden und den Laschen die Ausfüllung der Lücke zu übertragen. Andererseits sagt man sich, dafs die Schienenfufsenden, wenn sie das Breitfahren der Köpfe doch nicht verhindern können, überflüssig scheinen, und empfiehlt, diese wegzuschneiden. Mit noch gröfserer Ueberzeugung, die richtige Lösung gefunden zu haben, als Fachleute, sind oft Laien erfüllt, die sich an die Bearbeitung der Stofsfrage heranmachen. So hat mir vor einiger Zeit ein Doktor der Medizin, der die chronische Krankheit des Schienenstofses in dem ungenügenden Zusammenspiel der Schienenenden erkannt hatte, seine Idee, die Köpfe durch einen Schieber in der Fahrfläche sozusagen mit einander zu verriegeln, wiederholt in eingeschriebenen und streng vertraulichen Briefen als das „Ei des Columbus" aufs dringendste zur Nachachtung empfohlen. Solche vermeintliche „Columbuseier", solche Anweisungen für die richtige Formgebung der Schienenenden und der Laschen sind zahlreich wie der Sand am Meere. Zumeist handelt es sich dabei um grundsätzliche Abweichungen von bisher gebräuchlichen Formen, mit deren versuchsweiser Einführung die bei jenen mühsam gewonnenen Erfahrungen sozusagen über den Haufen geworfen würden, anstatt auf diesen fufsend eine gesunde Vervollkommnung des noch an ihnen Mangelhaften anzustreben.

Zielbewufste Weiterbildung.

Meine Herren! Ich bin mir wohl bewufst, dafs ich selbst seinerzeit, der herrschenden Strömung folgend, keineswegs frei von dem Fehler war, für einen neuen Gedanken auch sofort seine praktische Erprobung im grofsen Stile für richtig zu halten. Das ist indessen jetzt bei mir ein überwundener Standpunkt, und ich darf heute umsomehr den Grundsatz verfechten, dafs die schrittweise vorgehende zielbewufste Weiterbildung des noch nicht ganz Bewährten der sicherste Weg zur Erreichung des möglichst Vollkommenen ist. Mit dem Starkstofs-Oberbau habe ich diesen Weg beschritten: es gilt, mit dem als nicht gut erkannten Hergebrachten zu brechen und das Bewährte zu benutzen und weiterzubilden. Ich habe mich dabei im Hinblick auf die

kommenden Verhältnisse von der nur auf Augenblickserfolge berechneten allzu engherzigen Rücksichtnahme auf den Anschaffungspreis frei zu halten gesucht! Als ob dieser durchaus nicht höher sein dürfe, wie der Preis des gewöhnlichen Oberbaues auf Holzschwellen! Solche sich nur auf den Silbergroschen stützenden Erwägungen hat man doch auch auf anderen technischen Gebieten über Bord geworfen. Beispielsweise werden im letzten Jahrzehnt, seit Einführung des Schnelldrehstahls, die Werkzeugmaschinen viel besser und stärker, natürlich aber auch viel teurer gebaut. Für Eisenbahnen halte ich angesichts des stetig wachsenden Verkehrs und der fortwährend zunehmenden Gewichte und Geschwindigkeiten der Züge gleichfalls jetzt die Zeit für gekommen, den eisernen Oberbau radikaler auszugestalten, gründlich zu verbessern und wesentlich zu verstärken. An den Holzschwellen läfst sich nach dieser Richtung nicht allzuviel mehr machen. In der Auswahl, Verarbeitung und Formgebung des Eisens sind dagegen die Grenzen sehr viel weiter gezogen. Nur sollte endlich die schon vor mehr als zwanzig Jahren von Rüppell ausgesprochene Mahnung befolgt*) und der durchaus fehlsame Standpunkt verlassen werden, als ob es wirtschaftlich wäre, für Eisenquerschwellen grundsätzlich den Preis auf die Höhe desjenigen für Holzschwellen zu beschränken. Nicht auf die erstmalige Geldausgabe kommt es an, sondern vielmehr auf den dauernden wirtschaftlichen Effekt.

Holz und Eisen.

Meine Herren! Ich möchte dies zum Schlufs noch mit einigen Ausführungen belegen. Wenngleich so ziemlich alle in Verwendung befindlichen eisernen Schwellen älterer Formen nach mancher Richtung mehr oder weniger zu wünschen übrig lassen, so ist es doch unzweifelhaft, dafs sie den Vergleich mit den hölzernen Schwellen im allgemeinen nicht einmal zu scheuen brauchen. Dafür gibt es einen interessanten historischen Beweis. Viele der ersten Eisenquerschwellen mit liegendem ⊢⊣-Profil des Systems Cosyns, das sich trotz gewisser Fehler durch Festlage der die Schienen stützenden Unterlagsstücke zwischen zwei aufrecht stehenden Rippen auszeichnet, haben über 40 Jahre im Gleis gelegen, ohne ihre Brauchbarkeit einzubüfsen. Eine von diesen Schwellen habe ich mitgebracht. Auch bei einem Vergleich der beiden weiter hier ausliegenden Holz- und Eisenschwellen aus neuerer Zeit läfst sich das, was kommen mufs, deutlich erkennen. Beide Schwellen sind im Oktober 1900 verlegt und Mitte Dezember v. J. dem Gleise entnommen. Sie sind beide über fünf Jahre lang unter den gleichen Bedingungen beansprucht worden. Was die Beschaffungskosten betrifft, so ist zu beachten, dafs die Mehrzahl der in Deutschland und besonders in Preufsen verwendeten Holzschwellen aus dem Ausland bezogen werden, weil die einheimischen Forsten sie nicht zu liefern vermögen. Die für diese Auslandsbezüge zu zahlenden Beträge könnten dem heimischen Markt erhalten bleiben, wenn statt der ausländischen Holzschwellen inländische Eisenschwellen beschafft würden. Eine Vermehrung der Anschaffungskosten würde dadurch nicht einmal entstehen, da im Gebiete der westlich belegenen Direktionen der Preufsischen Staatsbahnen unter Verwendung von 16 Schwellen für eine Schienenlänge von 12 m das laufende Kilometer Oberbau mit eichenen Schwellen erster Klasse sich um ungefähr 1200 M. höher stellt, als ein Kilometer Oberbau mit gleichen Schienen und der gleichen Anzahl eiserner Schwellen des Normalprofils. Allerdings kostet ein unter den gleichen Voraussetzungen hergestelltes Gleis mit kiefernen Querschwellen erster Klasse rund 550 M. weniger, als ein auf eisernen Normalschwellen verlegtes Gleis. Wird jedoch eine Ausstattung der Holzschwellen mit Hartholzdübeln vorgenommen, die übrigens erst noch ihre dauernde Nützlichkeit zu erweisen haben werden, so stellen sich auch hier wieder die Kosten zu Gunsten der eisernen Schwellen. Es kommt hinzu, dafs den Bahnen selbst schon aus dem Transport der Rohprodukte für Eisenschwellen nicht unerhebliche, schon früher von mir nachgewiesene Einnahmen erwachsen.

*) Deutsche Bauzeitung 1883, S. 482.

Mit der nackten Kostenfrage ist die Sache überdies nicht abgetan. Ich habe schon wiederholt auf Berichte aus den verschiedensten Ländern hingewiesen, welche die ernste in der Ueberschätzung des Zuwachses der Waldbestände liegende Gefahr bereits in den siebziger und achtziger Jahren hervorhoben.*) Nicht nur in Europa, sondern auch in Amerika kann man heute von einer nahe bevorstehenden Zeit reden, in der die allgemeine Waldarmut dazu zwingen wird, gerade für den Haupt-Holzverbrauch, nämlich für die Eisenbahnschwellen, endlich in umfangreicherem Mafse das Eisen als ökonomischeres Ersatzmittel zu wählen. Das hat ja auch die Regierung der Vereinigten Staaten, deren Holzbedarf zur Zeit schätzungsweise ungefähr 30 Milliarden Kubikfufs jährlich betragen soll, nachgerade veranlafst, eine eigens dafür eingesetzte Forstbehörde mit der Aufgabe zu betrauen, gegen die unbegrenzte Waldverwüstung gesetzliche Schranken zu errichten. Sonst würde nach 35 bis 40 Jahren die gänzliche Ausrottung des Waldbestandes in den Unionstaaten Tatsache werden. Dafs es mit den europäischen Waldbeständen günstiger läge, wird niemand behaupten wollen. Welche Anforderungen an diese gestellt werden, geht daraus hervor, dafs allein im Gebiete des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen nach der Statistik vom Jahre 1903 und zwar nur in den durchgehenden Gleisen 97 765 km = 83,93 pCt. auf hölzernen Querschwellen gegen 18 699 km = 16,05 pCt. auf eisernen Querschwellen und 19 km = 0,02 pCt. auf Steinwürfeln verlegt waren. Unzweifelhaft ist es deshalb volkswirtschaftlich richtig, unter ausdrücklichem Schutz des inländischen Holzes, also durch Einschränkung der Schwelleneinfuhr vom Ausland, dem durch sachgemäfse Ausgestaltung zu erhöhter Leistungsfähigkeit gelangten eisernen Oberbau gröfsere Aufmerksamkeit zuzuwenden. Erführe doch durch eine vermehrte Verwendung des Eisens auch eine unserer wichtigsten, für die vorteilhafte Schwellenlieferung sich auf natürliche Grundlagen stützenden heimischen Industrieen eine wiederum den weitesten Volkskreisen zu gute kommende Förderung, die nicht zum mindesten auch auf die fiskalischen Ergebnisse des Eisenbahnbetriebes günstig zurückwirken müfste.

Aber noch nach anderen Seiten dürften die wirtschaftlichen Vorteile der eisernen Schwellen als überwiegend eingeschätzt werden. Die Lebensdauer der Holzschwellen kann nach den bei uns auf der Georgsmarienhüttenbahn während 16 Jahren angestellten Vergleichsversuchen sowie nach allgemeinen Erfahrungen, selbst unter Anwendung aller für ihre Verlängerung zu Gebote stehenden Hülfsmittel, im Durchschnitt längst nicht so grofs sein, als die richtig gestalteter Eisenschwellen bei gleichzeitiger richtiger Gestaltung der Schienenbefestigung. Und wenn dann schliefslich die Holzschwelle ganz aus dem Gleis heraus mufs, weil trotz Tränkung und Dübelung ihre Abnutzung zu weit vorgeschritten ist, weil die Holzfasern unter der Einwirkung von Hitze und Kälte, von Trockenheit und Nässe in ihrem Zusammenhange gelöst sind, kurz, weil die Holzschwelle unter den Einflüssen des Betriebes, der Bettung und der Atmosphäre sowie unter der gleichzeitigen Mitwirkung von zerstörenden Pflanzenkeimen dem Verfall entgegen geführt ist, dann stellt der Wert einer solchen verbrauchten Holzschwelle nur noch einen sehr kleinen Bruchteil der Beschaffungskosten dar. Dagegen bleibt eine für den Hauptbahnbetrieb unbrauchbar gewordene Eisenschwelle meist noch lange für Nebenstrecken vorteilhaft verwendbar und wird dann schliefslich als Schrott, selbst bei ungünstiger Lage des Alteisenmarktes, immer noch mit ungefähr der Hälfte des Neuwertes bezahlt.

Weiter ist aber noch folgendes zu berücksichtigen. Mit dem Lauf der Jahre und mit den stets wachsenden Betriebs- und Verkehrsansprüchen sollte die Widerstandsfähigkeit des Gleises eigentlich zunehmen; das Material

*) Vergl. z. B. Haarmann. „Eisen und Holz im Eisenbahn-Gleise" 1892. S. 24.



der Holzschwelle als solches büfst aber im Gegenteil immer mehr an Festigkeit ein, das der eisernen Schwelle an sich keineswegs. Hiergegen kann allerdings eingewendet werden, dafs bisher die meisten eisernen Schwellen in Hauptbahngleisen tatsächlich vielfach die Lebensdauer hölzerner Schwellen nicht erreicht haben. Dieser Vorwurf trifft indessen nicht das Material, sondern lediglich die, wie gesagt, mangelhafte Form und die nicht sachgemäfse Ausführung der seitherigen, namentlich aus älteren Jahrgängen stammenden Eisenschwellen. Man wird zugeben, dafs in den letzten Jahren nicht ohne Erfolg an der Verlängerung der Lebensdauer der Holzschwellen und an der Erhöhung ihrer Leistungsfähigkeit gearbeitet worden ist; ich verweise auf die Auswahl geeigneterer Stoffe und deren Zusammensetzung für eine wirksamere Tränkung, auf die bessere Druckverteilung unter Vergröfserung der Auflagefläche der Unterlagsplatte und auf die Beseitigung der Ausdexelung nach Einführung der Verdübelung. Haben etwa die eisernen Querschwellen seit Einführung der sogenannten Normalschwellen ebenfalls eine solche Vervollkommnung erfahren? Das ist durchaus nicht der Fall, obwohl gerade in den letzten Jahren die allseitige Verschärfung des Betriebs der Hauptstrecken eine Steigerung der Standfestigkeit und Lebensfähigkeit der eisernen Schwellen gebieterisch verlangt. Allerdings sind in der letzten Zeit von der preufsischen Eisenbahn-Verwaltung vereinzelt Weichenschwellen Form 50 (Breite 28 cm, Gewicht 75,8 kg) mit Doppelhakenplatten als Stofsschwellen verlegt worden. Diese Schwellen sind unzweifelhaft nicht unerheblich wirksamer, als die Schwellenform 51, aber abgesehen von dem verhältnismäfsig hohen Preise bleiben auch hier die hervorgehobenen Mängel im allgemeinen bestehen. Die eckigen gestanzten Löcher in der Decke der Schwellen sind einem so schnellen Verschleifs unterworfen, dafs schon dieserhalb Auswechselungen viel früher erfolgen müssen, als es nach der Natur des Materials und der übrigen Beschaffenheit der Schwelle erforderlich wäre. Der Grund dafür ist natürlich zum Teil darin zu suchen, dafs die drehende Bewegung, welche die Unterlagsplatte bei nicht ganz gleichmäfsigem Wandern der Schienenpaare ausführt, und welche durch die Anwendung von Stemmlaschen zwar etwas gehemmt, aber nie ganz aufgehoben werden kann, durch die Hakenschrauben unmittelbar auf die Lochwandungen übertragen wird. Die schwache Schwellendecke hat also an sehr kleiner und infolge des Stanzens nicht einmal von Haarrissen freier Berührungsfläche nicht nur den ganzen Schub, sondern auch noch dies Drehmoment aufzunehmen. Dafs sie einer derartigen Beanspruchung nicht gewachsen ist, bedarf keines Nachweises. Die Haarrisse erweitern sich, und es entstehen dann Formveränderungen in den Löchern sowie Einschleifungen und Ausbrüche, die der ganzen Schwelle ein vorzeitiges Ende bereiten.

Ein fernerer Mangel der gebräuchlichen Eisenschwellen liegt darin, dafs sie sich nicht fest unterstopfen lassen, weil die den Hohlraum begrenzenden Schwellenwandungen fast senkrecht nach aufwärts gerichtet sind, während die Stopfhacke nicht anders als höchstens wagrecht schlagen kann. Das Stopfmaterial müfste sich also ungefähr im rechten Winkel zur Schlagrichtung der Stopfhacke, zudem auch noch der Wirkung der Schwerkraft genau entgegengesetzt, nach oben zusammenpressen, um den Hohlraum der Schwelle dicht zu füllen. Dafs es dieser Zumutung nicht entspricht, dafs es vielmehr erst nach und nach durch seitliche Pressung unter mangelhafter Dichtung bis unter die Schwellendecke gelangt, ist ebenso selbstverständlich als wie, dafs die Schwellen unter diesen Umständen erst durch die Wirkung der Betriebsbelastung und nicht ohne beträchtliche Senkungen ein einigermafsen festes Auflager erlangen. Angesichts der unzulänglichen Breite der Schwellen ist dann aber der spezifische Bettungsdruck an den Schwellenrändern und an einigen Stellen der Decke so übermäfsig grofs, dafs immer wieder früher als bei Holzschwellen Nachstopfungen und sonstige Instandhaltungsarbeiten notwendig werden. Das vermehrt die Unterhaltungskosten und ist auch bei zuweilen ganz unvermeidlicher Verzögerung dieser Erhaltungsarbeiten für die Lage und den Zustand des Gestänges höchst nachteilig. Würdigt man alle diese gewifs stichhaltigen und durch die Ergebnisse ausgedehnter Praxis im grofsen als richtig erwiesenen Erwägungen einer eingehenden Beachtung, so kann eine Gegenüberstellung der seitherigen Eisenquerschwellen einerseits und der Starkstofs-Rippenschwellen mit Haken-Zapfenplatten andererseits nur zur Anerkennung der grofsen Vorzüge dieser neueren Anordnung führen. Diese Rippenschwellen sind breit, etwas breiter sogar noch als die Holzschwellen, sie lassen sich aufserordentlich gleichmäfsig und dicht stopfen, sie halten den Bettungsdruck in niedrigen Grenzen und verteilen ihn gut über die ganze Auflagefläche, sie geben den Unterlagsplatten zwischen den beiden Rippen eine unverrückbare Lage, verhüten daher ungünstige Beanspruchungen der Lochwandungen in der Gleisrichtung und sie lassen eine äufserst wirksame Stemmvorrichtung durch Abstützung gegen die Rippen zu. Aufserdem sind die abgerundeten Löcher in der Schwellendecke dadurch, dafs sie nicht gestanzt, sondern gebohrt werden, frei von Haarrissen, schliefsen also eine Bruchgefahr so vollkommen wie nur möglich aus. Kurz, die Rippenschwellen entsprechen allen Anforderungen, die an dieses wichtige Glied des Eisenbahngleises gestellt werden müssen. Es erscheint mir unter diesen Umständen sogar der Erwägung wert, ob eine derartig durchgebildete Konstruktion sich nicht auch mit Vorteil auf den Holzquerschwellen-Oberbau übertragen liefse, wenigstens auf die Stofsquerschwellen und für Gleise, in denen eiserne Schwellen keine Verwendung finden sollen (Brücken). Versuche nach dieser Richtung sind eingeleitet.

Und so glaube ich zusammenfassend nochmals aussprechen zu dürfen, dafs nach den mit den Einzelteilen des Starkstofsoberbaus, sowohl mit der Schwelle als mit dem Stofsträger, der Haken-Zapfenplatte und dem Stemmstuhl oder der Stemmplatte gemachten fünfjährigen Erfahrungen hier eine Gleiskonstruktion vorliegt, die zu dem Vertrauen berechtigt, dafs sie den Anforderungen des Betriebes in den stärkst beanspruchten Strecken mehr als jede andere zur Zeit in der Praxis erprobte Anordnung mit dem denkbar günstigsten Erfolge Genüge leisten und die Eisenbahn-Oberbau-Frage somit ihrer Lösung einen weiteren wichtigen Schritt näher bringen werde.

(Lebhafter Beifall).

Vorsitzender: Meine Herren, ich darf dem Beifall, den Sie dem Vortrage des Herrn Geh. Rat Haarmann gezollt haben, noch den Dank des Vereins beifügen, nicht nur für den sehr anregenden Vortrag, sondern auch für die sehr lehrreiche umfassende Ausstellung von aus dem Gleise entnommenen und von neuen Oberbauteilen. Ich frage, wer von den Herren etwa eine Bemerkung zu dem Vortrage zu machen hat. — Da sich niemand zum Worte meldet, möchte ich bemerken, dafs Herr Geh. Rat Haarmann hier einen sehr wichtigen Punkt zur Sprache gebracht hat, der die ganze Eisenbahnwelt beschäftigt. Da durch die neue Bau- und Betriebsordnung eine Erhöhung des zulässigen Raddrucks vorgesehen, und deshalb anzunehmen ist, dafs sich eine Verstärkung der Eisenbahngleise als nötig erweisen wird, ist jetzt der geeignete Augenblick, sich mit dieser Frage erneut zu beschäftigen, und man darf hoffen, dafs das Bestreben, den Oberbau zu verstärken, nächstens in Erfüllung gehen möge.

Ich habe hier noch nachträglich zu erwähnen, dafs von Herrn Reg.- und Baurat Labes in Berlin soeben vorgelegt sind erstens Tafeln zur Berechnung der Druckhöhenverluste des Wassers in geschlossenen Rohrleitungen, und dann ein Vortrag über die Unterhaltung der Röhrenwasserleitung vom Sieberflufs zum Bahnhof Herzberg am Harz. Ich danke dem Herrn Einsender im Namen des Vereins.

Als Gäste haben wir heute zu begrüfsen Herrn Generalsekretär Stumpf aus Osnabrück, eingeführt durch Herrn Haarmann, ferner Herrn Ingenieur Baurichter, ebenfalls eingeführt durch Herrn Haarmann, sodann Herrn Geh. Baurat Kohn aus Essen, eingeführt durch Herrn Zimmermann, Herrn Reg.- und Baurat

Wambsgans, eingeführt durch Herrn Settgast, und endlich Herrn Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Lohse aus Schöneberg, eingeführt durch Herrn Ilkenhans. Ich erlaube mir, diese Herren zu begrüfsen.

Im Fragekasten befindet sich nichts.

Eine Ausstellung an der Niederschrift über die vorige Sitzung ist nicht eingegangen, ich darf also feststellen, dafs der Bericht angenommen ist.

Herr Geh. Kommerzienrat Dr.-Ing. **Haarmann:** Meine Herren, ich halte mich für verpflichtet, darauf aufmerksam zu machen, dafs die ausgelegten Oberbaustücke von denjenigen Herren, die sich dafür interessieren, bis morgen mittag besichtigt werden können. Es wird ein Ingenieur hier sein, welcher die Einzelheiten erklären kann.*)

Vorsitzender: Ich erlaube mir, auch dafür bestens zu danken.

Ich schliefse die Sitzung.

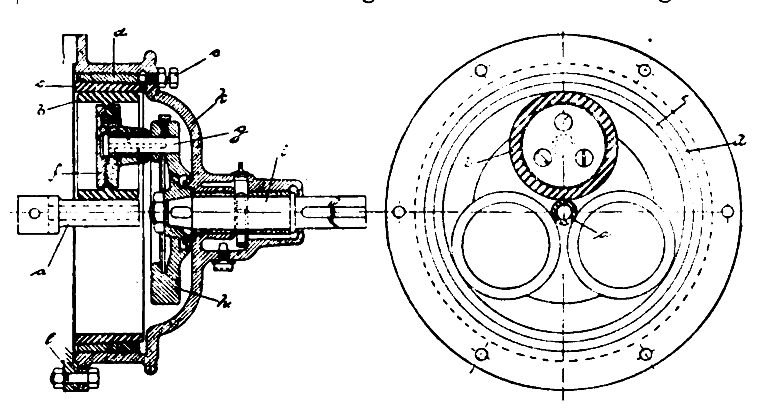
*) Auf Grund dieser Anregung haben am folgenden Tage noch eingehende Besichtigungen der ausgestellten Gegenstände stattgefunden.

Zentrator-Elektromotoren der Felten und Guilleaume-Lahmeyerwerke A.-G., Frankfurt a. M.

(Mit Abbildung)

Die hohe Umlaufszahl von Elektromotoren insbesondere solchen geringer Leistung bedingt in den meisten Fällen des Antriebes von Arbeitsmaschinen die Verwendung einer Zahnrad-, Schneckenrad-, Riemen- oder Reibräderübersetzung. Auch diese Mittel gestalten nur ein gewisses Uebersetzungsverhältnis mit Rücksicht auf Wirkungsgrad, Platzfrage und Abnutzung. Die Felten- und Guilleaume-Lahmeyerwerke verwenden daher für Motoren von $^1/_{12}$ bis 5 PS mit Tourenreduktionen zwischen 24—300 und für Motoren von $^1/_4$—6,5 PS mit Tourenreduktionen von 85—250 eine wenig Raum beanspruchende Reibradeinrichtung, die bei hohem Uebersetzungsverhältnis hohen Wirkungsgrad und geringe Abnutzung ergibt. Es ist dies die Zentratorkupplung der Firma W. H. Hilger & Co., Maschinenfabrik, Bonn a. Rh. Die Wirkungsweise dieser Kupplung ist folgende:

Die schnellaufende Welle des Elektromotors trägt die Laufrolle *a* (siehe nebenstehende Abbildung). Um diese Laufrolle gruppieren sich drei bezw. vier Ringe *b* (je nach der Gröfse der Uebersetzung). Den zur Uebertragung der Umfangskraft notwendigen Flächendruck zwischen *a* und *b* vermitteln der aus Stahlgufs gefertigte und schräg aufgeschlitzte Klemmring *c* und der gufseiserne Druckring *d*. Die Berührungsfläche dieser Ringe ist konisch. Durch die am Umfange verteilten Druckschrauben *e* kann daher der Klemmring *c* mehr oder weniger auf die Laufringe geprefst werden, je nachdem der Druckring *d* seitlich verschoben wird. Durch das Rotieren der Ringe *b* nehmen die Leitrollen *f* unmittelbar an der Bewegung teil; gleichzeitig verhindert das Ineinandergreifen von *b* und *f* ein seitliches Verlaufen der Ringe *b*. Die Uebertragung von Kraft und Bewegung mit nunmehr verminderter Umlaufsgeschwindigkeit durch die Mitnehmerbolzen *g* und durch die Mitnehmerscheibe *h* auf die langsam laufende Achse *i* ergibt



sich ohne weiteres aus der Zeichnung. Das ganze System wird getragen durch den allseits geschlossenen und somit staub- und wasserdichten Lagerkörper *k*. Die Zufuhr von Schmiermaterial aus dem Hauptlager erfolgt automatisch durch die Schleuderkraft. Die vorgeschriebene Bahn ist ebenfalls aus der Zeichnung ersichtlich.

Ueber Trogschleusen auf Walzen*)

von Fr. Jebens, Ingenieur in Ratzeburg

(Mit 4 Abbildungen)

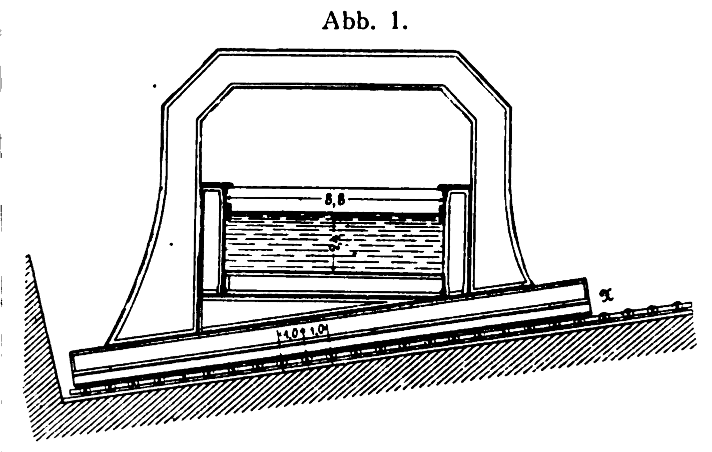
In alten Zeiten hat man schon Walzen verwendet, um schwere Gegenstände eine kurze Strecke weit zu transportieren. Es liegt nahe, Schleusentröge, welche auf schiefen Ebenen bewegt werden, auf Walzen zu setzen. Solche Tröge haben ein ungeheures Gewicht, und die Entfernung, um die sie verschoben werden, wenn sie hinunter oder hinauf gehen, ist nicht bedeutend.

Die nebenstehende Abb. 1 zeigt den Querschnitt von einem Trog, der auf Walzen ruht und quer steht auf der Ebene, auf welcher er auf und nieder geht. In irgend einer Weise wird der Trog parallel geführt. Auf jeder Seite der Walzenreihe befinden sich Balken; in diesen liegen die Lager der Zapfen der Walzen. Die Balken halten die Walzen in gleichem Abstande und sichern ihre Lage. Auf diese Weise ist eine Walzenleiter gebildet. Unter dem Trog müssen wenigstens zwei Leitern liegen. Die Abb. 2 zeigt den Querschnitt der Leiter und der darüber und darunter befindlichen Teile.

*) Obiger Aufsatz wurde der Red. d. Zeitschr. schon im September v. J. eingeliefert, konnte aber wegen Mangel an Platz erst jetzt zur Veröffentlichung gelangen.

Wenn der Trog hinauf oder hinunter geht, geht die Leiter mit. Der Weg, welchen letztere zurücklegt,

Abb. 1.



ist immer halb so grofs als der des Troges. In Abb. 1 steht der Trog in unterster Stellung. Die Entfernung, welche die unterste Trogstellung von der



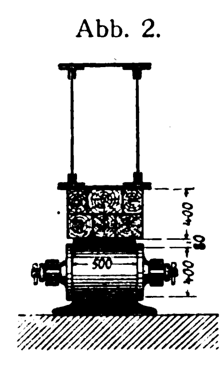
obersten hat, sei $= w$; der Weg, den die Leiter macht, wenn der Trog hinauf geht, ist dann $= \frac{w}{2}$. Es folgt daraus, dafs die Länge der Leiter oberhalb der in Abb. 1 mit x bezeichneten Stelle $= \frac{w}{2}$ sein mufs.

Die Leitern fallen um so länger aus, je gröfser der Trogweg ist oder die Länge der Ebene. Für ausgedehnte Ebenen sind sie der gröfseren Kosten wegen also weniger vorteilhaft.*)

Natürlich kann man auch Walzenleitern unter Trögen, die in der Längenrichtung auf schiefen Ebenen beweglich sind, anlegen.

Gegen Tröge auf Wälzungsrollen hat man den Einwand erhoben, dafs es unbestimmt bleibt, ob sich die Last gleichförmig auf die Walzen verteilt. Die geringsten Abweichungen der Bahn von der mathematisch genauen Ebene würden zu Folge haben, dafs eine oder zwei Walzen die ganze für eine Leiter bestimmte Last zu tragen bekommen. Dies kann aber nicht, oder doch so leicht nicht vorkommen bei der hier mitgeteilten Konstruktion, bei der durch eine Holzlage etwas Nachgiebigkeit und Elastizität erzielt wird. (Siehe Abb. 2). Näheres darüber wird weiterhin angegeben werden.

Abb. 2.



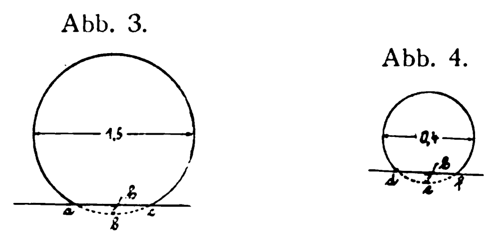
Je gröfser die Walzen sind, desto geringer ist der Widerstand bei der Bewegung des Troges; um so gröfser wird aber auch das Gewicht der vielen Walzen. Ein Durchmesser von etwa 0,4 m dürfte passend sein. Ein auf solchen Walzen laufender Trog hat ungefähr ebensoviel Widerstand zu überwinden wie ein Trog auf Rädern. Dafs dies so ist, möge hier gezeigt werden. — Der Widerstand eines auf gerader, horizontaler Eisenbahn bewegten Wagens ist bekanntlich gleich $\frac{1}{500}$ des Gewichtes. Davon entfällt $\frac{1}{1000}$ auf die Zapfenreibung und ebensoviel auf den Wälzungswiderstand. Der Widerstand eines auf Rädern laufenden Troges würde ebenfalls gleich $\frac{1}{500}$ der Last sein, wenn die Zapfen und Räder genau ebenso grofs wären wie die des Eisenbahnwagens. Die Räder des Troges wird man jedoch stärker belasten müssen, um nicht gar zu viele zu haben. Die Zapfen müssen also auch stärker sein, und dadurch werden die Widerstände gröfser. Wir wollen den Trogwiderstand setzen $= \frac{1}{300}$ der Last. — Der des auf Walzen laufenden Troges läfst sich folgendermafsen ermitteln. Der Durchmesser eines Eisenbahnrades beträgt ungefähr einen Meter; der Wälzungswiderstand ist gleich $\frac{1}{1000}$ der Last. Demnach ist der von 0,4 m starken Walzen $= \frac{1,0}{0,4} \cdot \frac{1}{1000} = \frac{1}{400}$. Hierzu kommt noch etwas Reibung von den Zapfen der Walzen, die durch ihr Gewicht einen Druck auf die Lager ausüben. Wir wollen den Gesamtwiderstand $= \frac{1}{300}$ annehmen. Ebensoviel ergab sich für den auf Rädern laufenden Trog.

Die innere Länge eines Troges auf Walzen sei $= 70$ m, die Breite $= 8{,}8$ und die Wassertiefe $= 2{,}4$ m. Das Wassergewicht ist $= 1478$ Tonnen; das vom Trog ohne die Walzenleitern sei $= 622$. Man hat also das Gewicht des gefüllten Troges zu 2100 t. Die Zahl der Walzen, auf denen der Trog ruht sei $= 42$. Die Last, welche eine Walze zu tragen hat, ist $= 50$ t, vorausgesetzt, dafs die ganze Last sich gleichförmig verteilt. Bei der folgenden Berechnung wollen wir jedoch das auf eine Walze kommende Gewicht $= 100$ t setzen, denn es ist nicht anzunehmen, dafs die Verteilung gleichmäfsig geschieht. Zu ermitteln ist, wie lang die 0,4 m starke Walze sein mufs, um 100 t zu tragen.

Wir gehen wieder aus von Eisenbahnrädern und nehmen ein Lokomotivrad an, das 1,5 m Durchmesser hat und eine gröfste Belastung von 9 t. Die Breite der Fläche, auf welcher solches Rad läuft, kommt in Betracht bei folgender Berechnung. Diese Breite ist verschieden grofs. Wenn die Schienen ganz neu sind, sind sie erhaben in der Mitte; das Rad läuft dann auf schmalem Streifen. In Kurven wird dasselbe gegen die äufsere Schiene gedrückt; auch beim Schlingern der Lokomotive läuft das Rad bald an die eine, bald an die andere Schienenseite. Die Breite der Lauffläche ist in solchen Fällen gering; wir wollen sie $= 2$ cm setzen.

Es mag nun eine eiserne Rolle angenommen werden, die 2 cm stark ist, und deren Durchmesser $= 0{,}4$ m, also ebenso grofs ist wie der von den oben erwähnten Walzen. Die Rolle laufe auf einer ebenen eisernen Platte. Die Breite der Lauffläche ist so grofs wie die Dicke der Rolle, nämlich $= 2$ cm, also ganz wie beim Lokomotivrad. Wir ermitteln, wie stark die Rolle belastet werden kann, wenn das Rad 9 t trägt.

Abb. 3. Abb. 4.



In Abb. 3 sei dies Rad angedeutet. Die Belastung bringt eine geringe Abplattung hervor. Diese ist in der Abb. der Deutlichkeit wegen gröfser angegeben, als sie in Wirklichkeit ist, nämlich durch das Segment $a\,b\,c$. Man kann annehmen, dafs der Inhalt des letzteren der Belastung proportional ist. Die Pfeilhöhe sei mit h, die Sehne $a\,c$ mit s bezeichnet; man hat nun die Gleichung $1{,}5 \, . \, h = \left(\frac{s}{2}\right)^2$ und daraus folgt $s = 2\sqrt{1{,}5 \, . \, h}$. Für den Inhalt J vom Segment ergibt sich $J = \frac{2}{3}\, h \, . \, 2\sqrt{1{,}5 \, . \, h} = \frac{4}{3}\sqrt{1{,}5} \, . \, h\sqrt{h}$.

Abb. 4 bezeichne die 2 cm dicke Rolle. Zulässig wird sein, sie so stark zu belasten, dafs die Pfeilhöhe der Abplattung so grofs wie beim Lokomotivrad ist. Diese Höhe ist in Abb. 4 daher wie in der Abb. des Lokomotivrades mit h bezeichnet. Für die Sehne s_1 hat man $s_1 = 2\sqrt{0{,}4\, h}$ und der Inhalt J_1 vom Segment $d\,e\,f$ ist $= \frac{4}{3}\sqrt{0{,}4} \, . \, h\sqrt{h}$. Demnach findet die Gleichung statt $\frac{J_1}{J} = \frac{\sqrt{0{,}4}}{\sqrt{1{,}5}} = 0{,}52$. Die zulässige Belastung des Lokomotivrades war 9 t, die der Rolle sei $= Q$. Dann ist $\frac{Q}{9} = \frac{J_1}{J} = 0{,}52$ und $Q =$ (rund) 4,7 t. Die Rolle darf also mit diesem Gewicht belastet werden.

Zu ermitteln war, wie breit die Lauffläche für Walzen von 0,4 m Durchmesser sein mufs, damit dieselben 100 t tragen. Wir erhielten für Rollen von 2 cm Stärke eine Tragkraft von 4,7 t; die Breite der Lauffläche der Walzen wird daher sein $= \frac{100}{4{,}7} \, . \, 2{,}0 =$ 42,6 cm. Sie möge jedoch angenommen werden zu 50 cm; auch sei hierbei bemerkt, dafs Walzen von Trögen langsam rollen und keineswegs solchen Stöfsen und Erschütterungen ausgesetzt sind wie Lokomotivräder.

*) In der Oesterreichischen Wochenschrift für den öffentlichen Baudienst ist im Jahre 1904 auf Seite 817—828 eine Einrichtung für Trogförderung auf Walzen oder Rollen mitgeteilt. Die Rollen bilden eine Kette ohne Ende. Diese Einrichtung ist von der Länge der Ebene unabhängig, aber komplizierter als die oben erwähnten Walzenleitern. Bei deutschen Kanälen, wo die Gefälle nicht so grofs sein werden als in Oesterreich, dürfte man vielleicht mit Walzenleitern auskommen. Siehe auch das Buch vom Professor Riedler, Neuere Schiffshebewerke unter besonderer Berücksichtigung der Entwürfe für den Donau-Moldau-Elbe-Kanal.

In Abb. 2 ist eine Walze dargestellt, die 40 cm Durchmesser und 50 Laufbahn-Breite hat. Sie rollt auf einer eben gehobelten eisernen Bahn, die auf dem Fundament-Mauerwerk befestigt ist. Unmittelbar unterm Trog liegt ein starker eiserner Balken, dann kommt die Holzlage und darunter befindet sich eine kräftige eiserne Lamelle, deren untere Seite eben gehobelt ist und auf den Walzen läuft. Das Holz mufs imprägniert sein und wird durch Anstrich gegen Nässe geschützt. Die Entfernung der Walzen sei = 1 m (siehe Abb. 1), die Breite der Holzlage (Abb. 2) = 60, die Höhe = 40 cm.

Wenn nun eine Walze 50 t zu tragen hat, so ist der Druck im Holze auf ein qcm gleich $\frac{50\,000}{100 . 60} = 8{,}3$ kg. Der Druck hat eine geringe Zusammenpressung zu Folge, die sich mit Benutzung des Elastizitätsmoduls bestimmen läfst. In der dritten Auflage von Weisbach's Ingenieur- und Maschinen-Mechanik befinden sich auf Seite 335 Angaben über den Elastizitätsmodul von Holz, das quer zur Faserrichtung beansprucht wird. Derselbe ist = 1300 kg, wenn die Kraft in der Richtung des Radius der Jahresringe wirkt, und = 800, wenn sie tangential zu diesen Ringen gerichtet ist. Wir wollen den Modul im Mittel gleich 1000 Kilo setzen und haben dann die Zusammenpressung der 40 cm starken Holzlage gleich $\frac{8{,}3}{1000} . 400 = 3{,}3$ mm.

Es sei angenommen, dafs die Fläche, auf welcher die Walzen laufen, eine mathematisch genaue Ebene bildet; nur an einer Stelle sei eine Erhabenheit, deren Erhebung = 3,3 mm ist. Wenn nun der Trog bewegt wird und die von demselben belasteten Walzen an die genannte Stelle gelangen, so wird die Holzlage in Folge der Bahnerhöhung mehr als anderswo gedrückt. Die Zusammenpressung ist dort = 2 . 3,3 = 6,6 mm, während die Holzlage auf der übrigen Länge, wo sie Last empfängt, um nur 3,3 mm eingedrückt wird. Die Walze, welche dort steht, wo sich die Erhabenheit befindet, hat eine Kraft von ungefähr 100 t zu tragen, und die Pressung der Holzlage ist etwa gleich 17 kg. — Da oben gezeigt wurde, dafs Walzen mit 40 cm Durchmesser und 50 cm Laufflächenbreite 100 t tragen, und da auch Holz eine Pressung von 17 kg aushält, ohne überanstrengt zu werden, so ergibt sich also, dafs die angenommene kleine Erhöhung in der Bahnfläche keinen Schaden erzeugen kann.

Ganz anders wäre es aber, wenn keine Holzlage da wäre, und zwischen dem Trog und der auf den Walzen ruhenden Lamelle nur Eisenwerk läge. Dann würde eine kleine Erhabenheit der Bahn von 3,3 mm zur Folge haben, dafs die darüber gehenden Walzen bedeutende Kräfte, nämlich einen erheblichen Teil des Trog-Gewichtes zu tragen bekämen. — Es ergibt sich mithin, dafs die Holzlage vorteilhaft ist, um starke Pressungen der Walzen und der Bahn zu verhindern. Erhebliche Kosten macht diese Anlage nicht.

Dafs das Mauerwerk der Walzenbahn vollkommen sicher und unerschütterlich, auch die Bahn mit gröfster Genauigkeit hergestellt sein mufs, bedarf wohl kaum der Erwähnung.

Die Spannung in der auf den Walzen liegenden Lamelle möge noch bestimmt werden. Das Widerstandsmoment ist $= \frac{50 . 8^2}{6} = 533$. Wie bei den obigen Ausführungen nehmen wir an, dafs sich die Pressung der Holzlage gleichförmig verteilt. Das gröfste Biegungsmoment kann dann bestimmt werden wie das eines Balkens, der gleichförmig belastet ist und auf Stützen ruht, die gleichen Abstand von einander haben. Ist die Entfernung der Stützen = l und die auf dieser Länge ruhende Last = P, dann ist das gröfste Moment $= \frac{P\,l}{12}$. Nehmen wir nun an, dafs eine Walze beim Uebergang des Troges einen Druck von 50000 kg erhält, so ergibt sich das Biegungsmoment der Lamelle zu $\frac{50000 . 100}{12} = 416666$, und die gröfste Spannung ist demnach pro qcm $= \frac{416666}{533} = 781$ kg. — In Wirklichkeit mag sie etwas kleiner sein, weil die Lamelle eine sehr geringe Biegung erfährt. — —

Bei den obigen Ausführungen wurde ein quer auf der schiefen Ebene stehender Trog angenommen; diese Ausführungen gelten natürlich auch für den längslaufenden. Es sei nur bemerkt, dafs bei letzterem die Zahl der Walzen gröfser, die Belastung also geringer anzunehmen ist. Dies ist deshalb vorteilhaft, weil die längsgeneigte Ebene in den meisten Fällen länger als die quergeneigte ist, und weil bei geringerer Belastung die langen Fundamente der Walzenbahnen und die Bahnen selbst sowie die Lamellen schwächer gemacht werden können, als wenn die Walzen grofsen Druck zu ertragen haben. Ein Längstrog auf Walzenleitern ist in der deutschen Bauzeitung vom Jahre 1905 auf Seite 189 mitgeteilt.

Der Bian'sche Reinigungs- und Kühlapparat für Hochofengase

von Fritz Krull, Zivilingenieur, Paris

(Mit 2 Abbildungen)

Die Frage der Reinigung der Hochofengase ist seit einigen Jahrzehnten, besonders aber seit der Verwendung der Hochofengase zum Motorenbetrieb eine hochwichtige geworden, und die Versuche, sie zu lösen, sind zahlreich. Die bisherigen Lösungen liefsen jedoch, besonders wegen des bedeutenden Wasser- und Kraftverbrauches viel zu wünschen übrig, und die Apparate sind deshalb trotz der bedeutenden Vorteile der Gasreinigung verhältnismäfsig wenig in Verwendung.

Welche Bedeutung aber die Reinigung der Hochofengase hat, auch wenn dieselben nur zum Heizen der Cowper-Apparate und Dampfkessel benutzt werden, von ihrer Verwendung zum Motorenbetriebe also noch ganz abgesehen wird, geht am besten daraus hervor, dafs z. B. für einen Hochofen von 100 t Tagesleistung bei Verwendung ungereinigten Gases die durch die Reinigung der 4 Cowper-Apparate eines solchen Hochofens verursachten Mehrausgaben etwa 20 000 M. betragen, bei Anwendung gereinigten Gases dagegen nur etwa 5000 M., sodafs rund 15000 M. pro Jahr gespart werden. Aufserdem wird infolge des höheren Wärmewertes der gereinigten Gase in den Cowper-Apparaten die Temperatur erhöht, was, diese Temperatur-Erhöhung zu 100° angenommen, eine jährliche Koksersparnis von etwa 700 t im Werte von rund 16 000 M. ergibt.

Durch gröfsere Schonung des feuerfesten Mauerwerkes ergibt sich ferner eine Ersparnis von rund 4000 M. pro Jahr und ebenso an Reinigungskosten für die Dampfkessel und Züge eine Ersparnis von etwa 1000 M.

Im ganzen werden also bei einem Hochofen von 100 t Tagesleistung bei Anwendung gereinigten Gases rund 36000 M. pro Jahr gespart, abgesehen von sonstigen Vorteilen, besonders dem Umstande, dafs die Anwendung gereinigter Gase zum Heizen ein Gasquantum disponibel läfst, das für den Betrieb eines Motors von 1300 PS ausreicht.

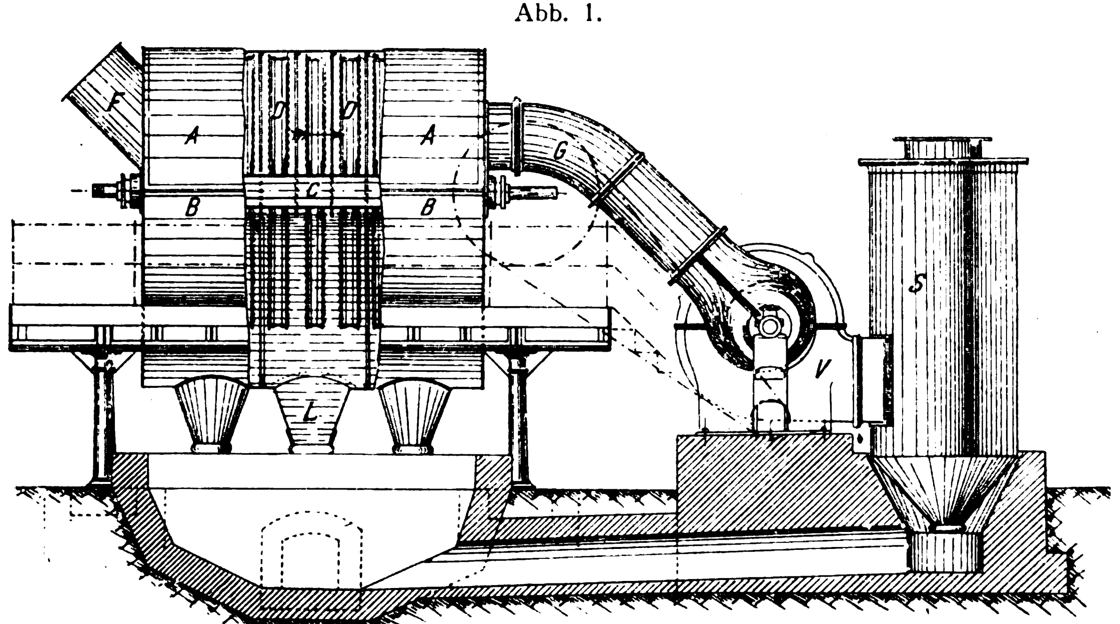
Die Gasreinigung ist also für die Hochöfen eine Frage von der gröfsten Wichtigkeit und werden trotz der vielfachen Mifserfolge immer wieder neue Verfahren vorgeschlagen und versucht.

Der von Emil Bian, dem technischen Direktor des Hochofenwerkes in Dommeldingen, Luxemburg, vor kurzem erfundene und in der Luxemburger Abteilung

der Lütticher Weltausstellung ausgestellte Reinigungs- und Kühlapparat scheint nun eine sehr glückliche Lösung der Aufgabe und aller Beachtung wert zu sein.

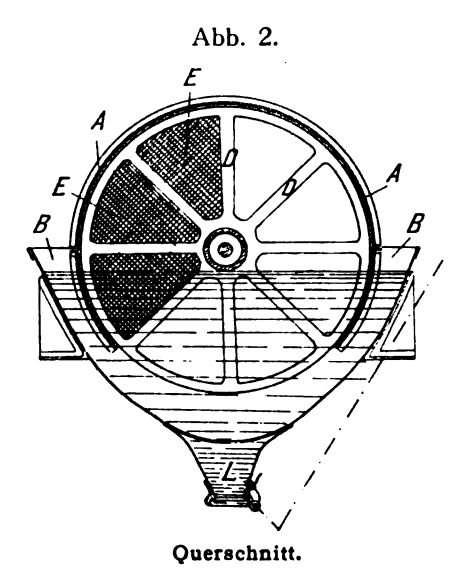
Der in den Abbildungen dargestellte Apparat besteht aus einem unbeweglichen horizontalen Blechzylinder *A* von 3,2 m Durchmesser und 3 bis 5 m Länge, dessen beide Böden geschlossen sind. Der Blechzylinder ist an seiner unteren Seite seiner ganzen Länge nach offen und liegt bis etwa zur Hälfte in einer, oben offenen, mit Wasser gefüllten Mulde *B*. In der Mitte des Zylinders ist eine Achse *C* horizontal gelagert, die eine gröfsere Anzahl von Scheiben *D* aus einem soliden Eisengerippe trägt, welches mit einem grobmaschigen Drahtgeflecht *E* (etwa 1 cm Maschenweite) überzogen ist. Da der Blechzylinder *A* unten offen ist und in dem Wasser der Mulde hängt, so steht in ihm das Wasser

Abb. 1.



Längsschnitt.

Abb. 2.



Querschnitt.

in gleicher Höhe wie in der Mulde und die Scheiben *D* sind mit ihrer unteren Hälfte im Wasser, während ihre obere Hälfte sich aufserhalb des Wassers befindet; bei Drehung der Achse *C* wechselt dieses natürlich immerwährend, sodafs stets neue Teile ins Wasser eintauchen bezw. aus demselben benetzt emporsteigen.

Der bei *F* mit einer Temperatur von 80 bis 200 und mehr Grad und einem Staubgehalte von durchschnittlich 10 bis 12 g pro cbm Gas eintretende heifse ungereinigte Gasstrom trifft nun auf die erste Scheibe und verdampft sofort das auf derselben haftende Wasser. Ebenso bei der zweiten, dritten Scheibe und den folgenden. Dabei verliert er aber immer mehr an Temperatur, während gleichzeitig sein Gehalt an Wasserdampf durch das verdampfte Wasser zunimmt. Schliefslich ist die Gastemperatur nicht mehr hoch genug, das Wasser zu verdampfen und nun erfolgt umgekehrt durch das Wasser die Kondensation des in dem Gase enthaltenen Wasserdampfes, der nun bei seinem Sich-Niederschlagen den Staub mit niederreifst.

Auf dem 3 bis 5 m langen in der Richtung des gefiederten Pfeiles erfolgenden geradlinigen Wege vom Eintrittstutzen *F* bis zum Austrittsstutzen *G* erfolgt also im vorderen Teile des Zylinders die Verdampfung des Kühlwassers und im hinteren Teile des Zylinders die Kondensation des im Gase enthaltenen Wasserdampfes und sein Niederschlag gleichzeitig mit dem Staube, sodafs das Gas bereits mit niedriger Temperatur und vom gröfsten Teile seines Staubes befreit durch den Stutzen *G* austritt und in den mit Wassereinspritzung versehenen Ventilator *V* gelangt, wo es durch die Fliehkraft weiter gereinigt wird, um schliefslich in den Separator *S* zu treten.

Durch die Stutzen *L* wird von Zeit zu Zeit der Schlamm abgelassen; ebenso werden durch eine automatisch wirkende Abspritzvorrichtung in bestimmten Zeitintervallen die Scheiben von etwa anhaftendem Staube reingespritzt; das Kühlwasser fliefst selbstverständlich beständig zu und ab. Der bei diesem Vorgange erreichte Reinheitsgrad ist durchschnittl. 0,5 g/cbm bei einer Temperatur von etwa Kühlwassertemperatur.

Bian hat also seinen Zweck, nämlich die Reinigung der gesamten vom Hochofen kommenden Gasmenge bis auf den für die Verwendung der Gase zum Heizen der Cowper-Apparate und Dampfkessel notwendigen Reinheitsgrad mit seinem Apparate durchaus erreicht, indem der Reinheitsgrad von 0,5 g/cbm vollkommen genügt, wobei wiederholt darauf hingewiesen werden möge, dafs Bian die gesamte vom Hochofen kommende Gasmenge bis auf diesen Reinheitsgrad reinigt und zugleich kühlt.

Sollen mit dem Gase auch noch Motoren betrieben werden, mufs also der Reinheitsgrad wenigstens 0,02 g/cbm betragen, so kann nun von dem bereits auf 0,5 g/cbm gereinigten gesamten Gasquantum die unbedeutende für den Motorenbetrieb nötige Gasmenge ohne bedeutende Unkosten auf 0,02 g/cbm weiter gereinigt werden, etwa durch Anwendung eines zweiten Ventilators mit darauffolgendem Separator und Filtersatz.

Der Wasserverbrauch bei dem Bian'schen Apparate ist bei Gastemperaturen unter 100° 1 l/cbm für den Apparat, rund 0,5 bis 1 l/cbm für den Ventilator und bei Gastemperaturen über 100° 2 l/cbm für den Apparat, und 1 l/cbm für den Ventilator, also zwischen 2 bis 3 l/cbm (gegen 10 bis 12 l/cbm bei anderen Apparaten), wobei noch zu bemerken ist, dafs jedes beliebige, selbst schmutziges Wasser verwendet werden kann.

Der Kraftverbrauch ist etwa 10 PS für den Apparat und 35 PS für den Ventilator (für einen Hochofen von 100 t Tagesproduktion).

Die Scheibenachse macht durchschnittlich 8 bis 10 Touren pro Minute.

Die Gase werden bis etwa auf die Kühlwassertemperatur herunter abgekühlt, im Mittel auf etwa 40°.

Die Anlagekosten des nur wenig Raum beanspruchenden Bian-Reinigers sind für eine Anlage von 100 t Tagesproduktion incl. Ventilator und Elektromotor etwa 35 000 M. (gegen etwa 300 000 M. für eine gleichwertige Anlage anderen Systemes). Dabei sind

infolge der grofsen Einfachheit des Apparates und seiner soliden und dauerhaften Konstruktion die Reparatur- und Unterhaltungskosten sehr unbedeutend.

Die Wartung ist ohne Belang und kann von jedem Arbeiter neben seiner sonstigen Arbeit mit besorgt werden. Die Schmierung ist gering.

Als Vorteil sei noch erwähnt, dafs infolge der Absorption der im Gase enthaltenen Kohlensäure durch das Kühlwasser das Gas eine Anreicherung erfährt.

Die in die Augen fallenden Vorzüge des neuen Apparates haben ihm denn auch in verhältnismäfsig kurzer Zeit guten Eingang in die Hüttenwerke verschafft. Er bewährt sich überall gut.

Er ist im Betriebe bei der Société des Hauts-Fourneaux et Forges zu Düdelingen (Luxemburg), wo mit 2 Bian-Apparaten die Gase von 2 Hochöfen von je 120 t Produktion gereinigt und gekühlt werden; der Reinheitsgrad schwankt zwischen 0,3 bis 0,55 g/cbm und die Gase werden von 115° durch verhältnismäfsig warmes Kühlwasser (32 bis 36°) auf 38 bis 44° abgekühlt. Der gesamte Kraftbedarf wechselt zwischen 42 und 70 PS.

Auf dem Hüttenwerke Périgord in Fumel wird das Gas von 2 Hochöfen von zusammen 120 t Tagesleistung in 1 Bian-Apparat gereinigt und gekühlt bei einem Kraftverbrauch von etwa 45 PS.

Bei der Société d'Ongrée-Marihaye les Liège und bei der Firma Le Gallais-Metz & Cie. in Dommeldingen (Luxemburg) arbeiten die Apparate ebenfalls durchaus vorteilhaft.

Bei einer gröfseren Anzahl belgischer, luxemburger, deutscher, russischer und spanischer Hüttenwerke sind Bian-Anlagen im Bau begriffen oder schon im Betriebe.

Der Bian-Apparat dürfte demnach zur Reinigung und Kühlung der Hochofengase auf den Hüttenwerken bald wohl ziemlich allgemein in Verwendung kommen.

Etat der Eisenbahn-Verwaltung für das Etatsjahr 1906

(Schlufs von Seite 77.)

Kap. 9 Tit.	Ausgabe.	Betrag für 1906. M.
	Uebertrag	32 851 000
	Bezirk der Eisenbahndirektion zu Elberfeld.	
94.	Erweiterung des Bahnhofes Schwerte (4 395 000), fernere Rate	400 000
95.	Erbauung einer Hauptwerkstätte bei Opladen (7 800 000), fernere Rate	1 000 000
96.	Erweiterung des Bahnhofes Vohwinkel (9 520 000), fernere Rate	1 500 000
97.	Erweiterung des Bahnhofes Lennep (940 000), fernere Rate	30 000
98.	Erweiterung des Bahnhofes Geisweid (335 000), fernere Rate	50 000
99.	Herstellung einer Verbindungsbahn von Rath nach Düsseldorf (Hauptbahnhof) unter Umgehung des Bahnhofes Düsseldorf-Derendorf (1 500 000), fernere Rate	200 000
100.	Erweiterung des Bahnhofes Beyenburg (290 000), fernere Rate	50 000
101.	Herstellung des dritten und vierten Gleises zwischen den Bahnhöfen Barmen und Barmen-Rittershausen (760 000), fernere Rate	100 000
102.	Herstellung eines Bahnhofspostgebäudes auf dem Hauptbahnhofe in Düsseldorf (510 000), fernere Rate	100 000
103.	Herstellung eines Vorbahnhofes bei Barmen-Rittershausen (2 835 000), fernere Rate	600 000
104.	Erweiterung des Bahnhofes Remscheid (1 950 000), fernere Rate	400 000
105.	Erweiterung der Bahnanlagen bei Hagen i. Westf. (25 800 000), fernere Rate	1 000 000
106.	Beseitigung der Wegüberganges in Schienenhöhe in km 58,9 + 57,5 der Strecke Hagen-Eckesey—Herdecke Nord (160 000), erste Rate	50 000
107.	Beseitigung eines Wegüberganges in Schienenhöhe auf Bahnhof Holzwickede (km 164,5 + 20) (500 000), erste Rate	100 000
108.	Herstellung von Ueberholungsgleisen auf dem Bahnhofe Langenfeld (241 000), erste Rate	100 000
109.	Verlegung der Aggertalbahn Siegburg—Bergneustadt zwischen Overath und Bergneustadt (2 500 000), erste Rate	100 000
110.	Erweiterung des Empfangsgebäudes auf Bahnhof Elberfeld-Döppersberg (210 000), erste Rate	100 000
111.	Erweiterung des Bahnhofes Solingen (1 990 000), erste Rate	200 000
	Bezirk der Eisenbahndirektion zu Erfurt.	
112.	Erweiterung der Nebenwerkstätte in Jena (583 000), letzte Rate	83 000
113.	Verbesserung der Steigungsverhältnisse und Herstellung eines Kreuzungsgleises auf der Strecke Themar—Lichtenfels (188 000), letzte Rate	38 000
114.	Erweiterung des Bahnhofes Eisenach (4 939 000), fernere Rate	500 000
115.	Herstellung des zweiten Gleises auf der Strecke Saalfeld—Probstzella (1 740 000), fernere Rate	200 000
116.	Verlegung des Bahnhofes Sonneberg (2 740 000), fernere Rate	500 000
117.	Herstellung des zweiten Gleises auf der Strecke Camburg—Porstendorf (570 000), fernere Rate	50 000
118.	Erbauung eines Eisenbahndienstgebäudes in Erfurt (525 000), fernere Rate	100 000
119.	Erweiterung der Hauptwerkstätte in Gotha (400 000), fernere Rate	150 000
120.	Erweiterung des Bahnhofes Straufsfurt (450 000), fernere Rate	100 000
121.	Herstellung des zweiten Gleises auf der Strecke Camburg—Kösen (Abzweigung) (1 863 000), fernere Rate	600 000
122.	Erweiterung des Bahnhofes Apolda (170 000), erste Rate	50 000
123.	Herstellung eines Ueberholungsgleises auf Bahnhof Bischleben (194 000), erste Rate	50 000
	Seite	41 352 000

Kap. 9 Tit.	Ausgabe.	Betrag für 1906. M.
	Uebertrag	41 352 000
124.	Herstellung des zweiten Gleises auf der Strecke Jena (Saalbahnhof) — Rudolstadt (3 230 000), erste Rate	300 000
125.	Ausbau der östlichen Lokomotivabteilung der Hauptwerkstätte in Erfurt (273 000), erste Rate	50 000
126.	Erweiterung des Bahnhofes Salzungen (625 000), erste Rate	100 000
	Bezirk der Eisenbahndirektion zu Essen a. R.	
127.	Herstellung einer Verbindungsbahn von Essen (Hauptbahnhof) nach der Strecke Essen Nord — Kray Nord (530 000), letzte Rate	130 000
128.	Herstellung von zwei Wegunterführungen in km 1,46 und 1,85 der Strecke Oberhausen — Meiderich (140 000), letzte Rate	40 000
129.	Tieferlegung der Strecke Steele — Bochum bei Block Höntrop in km 139,13 bis 140,33 (182 000), letzte Rate	82 000
130.	Herstellung eines Post- und Gepäcktunnels auf dem Bahnhofe Bochum Süd (142 000), letzte Rate	42 000
131.	Erweiterung des Bahnhofes Dortmund (C. M. und B. M.) (7 950 000), fernere Rate	1 200 000
132.	Erweiterung des Bahnhofes Gelsenkirchen (4 515 500), fernere Rate	200 000
133.	Erweiterung des Bahnhofes Witten West (3 800 000), fernere Rate	80 000
134.	Erweiterung des Bahnhofes Essen West (früher Altendorf-Essen Süd) (610 000), fernere Rate	150 000
135.	Herstellung eines neuen Hafenbahnhofes südlich von Meiderich (7 700 000), fernere Rate	1 500 000
136.	Umgestaltung der Bahnanlagen zwischen Bochum und Dortmund (12 100 000), fernere Rate	1 800 000
137.	Erweiterung des Bahnhofes Altenessen Rh. (230 000), fernere Rate	100 000
138.	Erweiterung des Bahnhofes Heefsen bei Hamm i. W. (1 370 000), fernere Rate	500 000
139.	Schienenfreie Durchführung des Gemeindeweges von Eppendorf nach Bochum und der Gahlenschen Kohlenstrafse am Bahnhofe Bochum Süd (430 000), erste Rate	100 000
140.	Erweiterung der Gleisanlagen und Herstellung eines Lokomotivschuppens auf Bahnhof Frintrop (315 000), erste Rate	100 000
141.	Erweiterung des Bahnhofes Rauxel (950 000), erste Rate	100 000
142.	Herstellung des zweiten Gleises auf der Strecke Bismarck — Dorsten (680 000), erste Rate	200 000
143.	Erweiterung des Geschäftsgebäudes der Eisenbahndirektion zu Essen a. R. (200 000), erste Rate	50 000
144.	Umgestaltung der Bahnanlagen zwischen Essen und Oberhausen (9 585 000), erste Rate	300 000
145.	Herstellung des zweiten Gleises auf der Strecke Dahlhausen — Weitmar (140 000), erste Rate	100 000
	Bezirk der Eisenbahndirektion zu Frankfurt a. M.	
146.	Erweiterung des Bahnhofes Limburg (1 093 000), letzte Rate	93 000
147.	Erweiterung des Bahnhofes Grofsen-Linden (154 200), letzte Rate	54 200
148.	Erweiterung des Bahnhofes Bebra (3 870 000), fernere Rate	1 000 000
149.	Erweiterung der Bahnhofsanlagen in Homburg v. d. H. (4 690 000), fernere Rate	500 000
150.	Erbauung eines neuen Geschäftsgebäudes für die Eisenbahndirektion zu Frankfurt a. M. (2 123 000), fernere Rate	50 000
151.	Erweiterung des Bahnhofes Herborn (922 000), fernere Rate	250 000
152.	Erweiterung des Bahnhofes Hersfeld (625 000), fernere Rate	200 000
153.	Erweiterung der Hauptwerkstätte in Fulda (246 000), fernere Rate	100 000
154.	Erweiterung des Bahnhofes Haiger (165 000), fernere Rate	50 000
155.	Erweiterung des Bahnhofes Elm (660 000), fernere Rate	200 000
156.	Erweiterung des Bahnhofes Grofs-Karben (198 000), fernere Rate	50 000
157.	Erweiterung des Bahnhofes Würgendorf (340 000), fernere Rate	150 000
158.	Herstellung des zweiten Gleises auf der Strecke Limburg — Staffel (690 000), erste Rate	100 000
159.	Selbständige Einführung der Homburger Bahnstrecke in den Hauptpersonenbahnhof Frankfurt a. M. (1 740 000), erste Rate	100 000
160.	Erweiterung des Bahnhofes Wetzlar (3 940 000), erste Rate	100 000
161.	Erweiterung des Ostbahnhofes in Frankfurt a. M. (9 480 000), erste Rate	300 000
162.	Verlegung des Bahnhofes Vilbel (1 027 000), erste Rate	100 000
163.	Erweiterung des Bahnhofes Hungen (416 000), letzte Rate . . . 166 000 M.*)	—
164.	Erweiterung des Bahnhofes Lauterbach (Hessen) alt (210 000), erste Rate . 100 000 „	—
	Bezirk der Eisenbahndirekton zu Halle a. S.	
165.	Herstellung des zweiten Gleises auf der Strecke Uckro — Wendisch-Drehna (510 000), letzte Rate	60 000
166.	Errichtung eines neuen Uebernachtungsgebäudes auf Bahnhof Halle a. S. (163 000), letzte Rate	63 000
167.	Herstellung eines verstärkten Ueberbaues für die Eisenbahnbrücke über die Mulde in km 50,2 der Strecke Eilenburg — Falkenberg (220 000), letzte Rate	70 000
168.	Herstellung eines Rangierbahnhofes bei Wahren und einer Güterverbindungsbahn von Leutzsch nach Wahren (6 900 000), fernere Rate	500 000
169.	Herstellung eines Hauptbahnhofes in Leipzig und einer Verbindungsbahn von Wahren nach Schönefeld und Heiterblick sowie Erweiterung des Bahnhofes Plagwitz-Lindenau (35 350 000), fernere Rate	5 000 000
170.	Erweiterung des Bahnhofes Merseburg (1 270 000), fernere Rate	500 000
	Seite	58 166 200

*) Fallen dem hessischen Staate zur Last.



Kap. 9 Tit.	Ausgabe.	Betrag für 1906. M.
	Uebertrag	58 166 200
171.	Herstellung einer Chausseeunterführung auf Bahnhof Merseburg (250 000), erste Rate . .	50 000
172.	Herstellung verstärkter Ueberbauten für die Eisenbahnbrücken über die Elbe zwischen Wittenberg und Pratau (399 000), erste Rate	100 000
173.	Herstellung des zweiten Gleises auf der Stecke Lübbenau—Senftenberg (1 700 000), erste Rate	250 000
174.	Herstellung einer Hauptwerkstätte für Wagen in Delitzsch (4 000 000), erste Rate	100 000
175.	Erweiterung des Personenbahnhofes Dessau (462 000), erste Rate	150 000
176.	Herstellung des zweiten Gleises auf der Strecke Zossen—Elsterwerda (5 190 000), erste Rate	1 000 000
	Bezirk der Eisenbahndirektion zu Hannover.	
177.	Anlage eines neuen Güterbahnhofes bei Bielefeld (1 022 000), letzte Rate	72 000
178.	Herstellung des zweiten Gleises auf der Strecke Hildesheim—Goslar (2 697 000), fernere Rate	150 000
179.	Umgestaltung der Bahnanlagen zwischen Lehrte und Wunstorf (15 713 000), fernere Rate	500 000
180.	Erweiterung des Hauptbahnhofes in Bielefeld (2 860 000), fernere Rate	400 000
181.	Herstellung des zweiten Gleises auf der Strecke Kallehne—Bergen (1 160 000), fernere Rate	300 000
182.	Erweiterung der Werkstättenanlagen in Leinhausen (2 240 000), erste Rate	100 000
183.	Herstellung des zweiten Gleises auf der Strecke Burg-Lesum—Grohn-Vegesack (530 000), erste Rate	200 000
184.	Herstellung einer Unterführung für die Ebstorfer Chaussee am Nordende des Bahnhofes Uelzen (210 000), erste Rate	50 000
185.	Herstellung eines Versandgüterschuppens nebst Abfertigungsgebäude auf dem Güterbahnhofe Hannover (Nord) (450 000), erste Rate	100 000
186.	Erweiterung des Bahnhofes Verden (1 055 000), erste Rate	100 000
187.	Herstellung besonderer Gütergleise zwischen Bielefeld und Brackwede (3 700 000), erste Rate	250 000
	Bezirk der Eisenbahndirektion zu Kattowitz.	
188.	Erweiterung des Rangierbahnhofes Gleiwitz (3 130 000), letzte Rate	30 000
189.	Erbauung einer neuen Lokomotivreparaturwerkstätte in Gleiwitz (2 750 000), letzte Rate .	100 000
190.	Erweiterung des Bahnhofes Rybnik (160 000), letzte Rate	30 000
191.	Erbauung eines Dienstgebäudes für die Eisenbahninspektionen in Kreuzburg (Oberschlesien) (157 000), letzte Rate	57 000
192.	Erweiterung des Bahnhofes Kattowitz (7 705 000), fernere Rate	600 000
193.	Erweiterung des Bahnhofes Myslowitz (1 360 000), fernere Rate	50 000
194.	Erweiterung des Bahnhofes Peiskretscham (1 850 000), fernere Rate	300 000
195.	Erweiterung des Bahnhofes Idaweiche (1 920 000), fernere Rate	400 000
196.	Erweiterung des Innenbahnhofes Gleiwitz (357 000), fernere Rate	50 000
197.	Herstellung des zweiten Gleises auf der Strecke Kobier—Pleſs (370 000), fernere Rate . .	150 000
198.	Erweiterung des Bahnhofes Borsigwerk (470 000), fernere Rate	150 000
199.	Erweiterung des Geschäftsgebäudes der Eisenbahndirektion und Erbauung eines Dienstwohngebäudes in Kattowitz (587 000), fernere Rate	50 000
200.	Erweiterung der Bahnsteiganlagen auf Bahnhof Orzesche (310 000), erste Rate	50 000
201.	Herstellung von schienenfreien Uebergängen bei Bahnhof Nendza in km 0,7 + 20 der Strecke Nendza—Kattowitz und km 22,5 + 80 der Strecke Kandrzin—Oderberg (400 000), erste Rate	100 000
202.	Erweiterung des Bahnhofes Bauerwitz (120 000), erste Rate	50 000
203.	Erbauung eines Dienstgebäudes für die Eisenbahninspektionen in Oppeln (179 000), erste Rate	50 000
	Bezirk der Eisenbahndirektion zu Königsberg i. Pr.	
204.	Erweiterung des Bahnhofes Insterburg (1 175 000), fernere Rate	200 000
205.	Verlegung der Lokomotivreparaturwerkstätte von Königsberg i. Pr. nach Ponarth-Speichersdorf (3 300 000), fernere Rate	300 000
206.	Verstärkung der Kurmeszeris- und der Uszlenkisbrücke in km 57,7 und 56,2 der Strecke Tilsit—Memel (709 000), erste Rate	300 000
207.	Herstellung eines Lokomotivschuppens auf Bahnhof Lyck (180 000), erste Rate	50 000
208.	Herstellung verstärkter eiserner Ueberbauten für die Brücken in km 46,37 und 59,63 der Strecke Allenstein—Kobbelbude (205 000), erste Rate	100 000
	Bezirk der Eisenbahndirektion zu Magdeburg.	
209.	Erweiterung des Bahnhofes Oker (263 000), letzte Rate	63 000
210.	Erweiterung des Bahnhofes Güsten (1 297 000), fernere Raten	250 000
211.	Herstellung eines Rangierbahnhofes bei Rothensee (5 050 000), fernere Rate	500 000
212.	Erweiterung des Bahnhofes Burg (598 000), fernere Rate	150 000
213.	Erweiterung der Anlagen für den Personenverkehr auf dem Hauptbahnhofe in Magdeburg (526 000), fernere Rate	100 000
214.	Herstellung eines verstärkten Ueberbaues für die Eisenbahnbrücke über die Elbe bei Magdeburg in km 137 bis 137,7 der Strecke Magdeburg—Berlin (1 764 000), fernere Rate . . .	300 000
215.	Herstellung des zweiten Gleises auf der Strecke Vienenburg—Bad Harzburg (446 000), fernere Rate	150 000
216.	Herstellung von Einfahrgleisen mit Ablaufberg an der Ostseite des Bahnhofes Halberstadt (590 000), erste Rate	100 000
217.	Herstellung des zweiten Gleises auf der Strecke Stendal—Osterburg (1 320 000), erste Rate	200 000
	Seite	67 018 200

Kap. 9 Tit.	Ausgabe.	Betrag für 1906. M.
	Uebertrag	67 018 200
	Bezirk der Eisenbahndirektion zu Mainz.	
218.	Erweiterung der Bahnhofsanlagen in und bei Wiesbaden (19 550 000), fernere Rate	3 000 000
219.	Erweiterung des Bahnhofs Kestert (178 000), fernere Rate	50 000
220.	Erweiterung des Haltepunktes Niederheimbach (210 000), fernere Rate	100 000
221.	Erweiterung der Betriebsstation Kostheim (378 000), erste Rate	50 000
222.	Erweiterung der Bahnhofsanlagen in Kreuznach (861 000), erste Rate	100 000
223.	Erbauung einer Hauptwerkstätte in Darmstadt (2 930 000), letzte Rate . . . 130 000 M.*)	—
224.	Erweiterung der Wagenwerkstätte in Darmstadt (695 000), letzte Rate . . . 195 000 „	—
	Bezirk der Eisenbahndirektion zu Münster i. W.	
225.	Erweiterung des Bahnhofes Kirchweyhe (1 320 000), fernere Rate	100 000
226.	Herstellung eines selbständigen Bahnkörpers für die ostfriesische Küstenbahn von Emden bis Norden (Hinte-Harsweg—Norden) unter Einführung des Hauptbahnbetriebes (3 675 000), fernere Rate	1 000 000
227.	Erweiterung des Geschäftsgebäudes der Eisenbahndirektion zu Münster i. W. (245 000), fernere Rate	100 000
228.	Verbesserung der Steigungsverhältnisse auf der Strecke Wanne—Bremen vor dem Bahnhofe Osnabrück (405 000), fernere Rate	100 000
229.	Herstellung des zweiten Gleises auf der Strecke Bünde—Osnabrück (1 910 000), fernere Rate	300 000
230.	Erweiterung der Dreherei in der Hauptwerkstätte zu Osnabrück (147 000), erste Rate	50 000
231.	Herstellung des zweiten Gleises auf der Strecke Ihrhove—Emden (1 330 000), erste Rate	300 000
232.	Einführung des Hauptbahnbetriebes auf der Nebenbahn Münster—Gronau (465 000), erste Rate	150 000
	Bezirk der Eisenbahndirektion zu Posen.	
233.	Erweiterung des Bahnhofes Grünberg i. Schl. (421 000), fernere Rate	50 000
234.	Verbesserung der Steigungsverhältnisse auf der Strecke Posen—Kreuzburg (1 950 000), fernere Rate	400 000
235.	Umgestaltung der Bahnanlagen bei Posen (5 580 000), erste Rate	300 000
236.	Herstellung des zweiten Gleises auf der Strecke Jarotschin—Miloslaw (1 770 000), erste Rate	300 000
237.	Erweiterung des Bahnhofes Ostrowo (450 000), erste Rate	100 000
	Bezirk der Eisenbahndirektion zu St. Johann-Saarbrücken.	
238.	Erbauung einer Hauptwerkstätte bei Burbach (3 900 000), fernere Rate	500 000
239.	Erweiterung des Bingerbrücker Flügels auf Bahnhof Neunkirchen (835 000), fernere Rate	150 000
240.	Ausbau der Strecke Dudweiler—Friedrichsthal (2 126 000), fernere Rate	100 000
241.	Erweiterung des Haltepunktes Wellesweiler (243 000), fernere Rate	50 000
242.	Erweiterung der Anlagen auf dem Bahnhofe Saarbrücken (3 761 000), fernere Rate	50 000
243.	Herstellung des zweiten Gleises auf der Strecke Andernach—Mayen (2 540 000), erste Rate	300 000
244.	Erweiterung des Lokomotivschuppens auf dem Fischbachbahnflügel des Bahnhofes Neunkirchen (192 000), erste Rate	50 000
245.	Herstellung eines Ueberholungsgleises auf Bahnhof Moselkern (142 000), erste Rate	50 000
246.	Erweiterung des Bahnhofes Kirn (1 160 000), erste Rate	100 000
	Bezirk der Eisenbahndirektion zu Stettin.	
247.	Erweiterung des Bahnhofes Stralsund (1 000 000), letzte Rate	100 000
248.	Verstärkung des eisernen Ueberbaues der Peenebrücke in km 173,691 der Strecke Ducherow-Swinemünde (210 000), letzte Rate	60 000
249.	Erweiterung der Gleisanlagen auf Bahnhof Stargard i. Pom. (612 000), fernere Rate	100 000
250.	Erweiterung des Bahnhofes Gollnow (404 000), fernere Rate	50 000
251.	Herstellung von Ueberholungsgleisen auf Bahnhof Scheune (320 000), fernere Rate	100 000
252.	Erweiterung des Bahnhofes Belgard (200 000), fernere Rate	100 000
253.	Herstellung des zweiten Gleises auf der Strecke Seehausen—Nechlin (1 050 000), fernere Rate	400 000
254.	Erweiterung der Hauptwerkstätte in Greifswald (462 000), fernere Rate	150 000
255.	Erweiterung des Bahnhofes Eberswalde (1 600 000), erste Rate	100 000
256.	Erweiterung der Hauptwerkstätte in Stargard i. Pom. (992 000), erste Rate	100 000
257.	Herstellung des zweiten Gleises auf der Strecke Angermünde—Seehausen (1 020 000), erste Rate	150 000
258.	Herstellung des zweiten Gleises auf der Strecke Stettin—Podejuch (500 000), erste Rate	100 000
259.	Herstellung eines verstärkten Ueberbaues für die Oderbrücke in km 134,6 der Strecke Stettin—Stargad (181 000), erste Rate	100 000
260.	Erweiterung des Bahnhofes Kolberg (581 000), erste Rate	100 000
261.	Erweiterung des Geschäftsgebäudes der Eisenbahndirektion zu Stettin (780000), erste Rate	50 000
	Vermerk zu den Tit. 1 bis 261. Dem Ausgabe-Soll treten diejenigen Beträge hinzu, die zur Deckung nicht veranschlagter Kosten von Dritten als verlorene Zuschüsse gezahlt und bei Kap. 21 des Etats vereinnahmt sind.	
	Seite	76 678 200

*) Fallen dem hessischen Staate zur Last.

Kap. 9 Tit.	Ausgabe.	Betrag für 1906. M.
	Uebertrag	76 678 200
	Zentralfonds.	
	Vermerk zu den Tit. 262, 263, 264, 267, 268 und 269. Falls Aufwendungen dieser Art für die Hessischen Bahnlinien notwendig werden, sind sie entsprechend den Bestimmungen in Art. 11 und 12 des Staatsvertrages vom 23. Juni 1896 von Hessen zu tragen.	
262.	Vermehrung und Verbesserung der Vorkehrungen zur Verhütung von Waldbränden und Schneeverwehungen, fernere Rate	1 000 000
263.	Herstellung von elektrischen Sicherungsanlagen, fernere Rate	3 500 000
264.	Herstellung von schwerem Oberbau, fernere Rate	15 000 000
265.	Errichtung von Dienst- und Mietwohngebäuden für gering besoldete Eisenbahnbedienstete in den östlichen Grenzgebieten, fernere Rate	1 500 000
266.	Zur Vermehrung der Betriebsmittel für die bereits bestehenden Staatsbahnen ist die Beschaffung von 185 Lokomotiven, 620 Personenwagen und 4100 Gepäck- u. Güterwagen sowie von Triebwagen für den elektrischen Zugbetrieb in Aussicht genommen. Die Kosten sind veranschlagt zu 45 920 000 M., davon entfallen auf Hessen 920 000 M., auf Preufsen	45 000 000
267.	Dispositionsfonds zum Erwerb von Grund und Boden für Eisenbahnzwecke	1 000 000
	Aufserdem kann derjenige Betrag hier verwendet werden, um den die bei Kap. 24 Tit. 4 des Etats der allgemeinen Finanzverwaltung zu verrechnende Ist-Einnahme aus der Veräufserung von Staatseisenbahngrundstücken die Summe von 1 500 000 M. übersteigt.	
268.	Dispositionsfonds zu unvorhergesehenen Ausgaben für die für Staatsrechnung verwalteten Eisenbahnen sowie zur Deckung von Ausgaben bereits geschlossener extraordinärer Baufonds, insofern diese Ausgaben innerhalb der ursprünglich bewilligten Summe liegen	2 500 000
269.	Dispositionsfonds zur Vermehrung der Betriebsmittel, Erweiterung und Ergänzung der Bahnanlagen sowie zu Grunderwerbungen behufs Vorbereitung derartiger Erweiterungen im Falle eines nicht vorherzusehenden Bedürfnisses der Staatsbahnen bei zu erwartender Verkehrssteigerung	—
	Hier darf nicht mehr verausgabt werden, als die Einnahme bei Kap. 24 Tit. 17 des Etats der allgemeiuen Finanzverwaltung zuzüglich der aus dem Vorjahre übernommenen Reste und der auf den nachstehenden Vermerk b sich gründenden Sollverstärkungen beträgt.	
	Vermerke zu den Tit. 267, 268 und 269. a) Ueber die Verwendung dieser Dispositionsfonds ist jedes Jahr nach dem Jahresabschlusse des Etatsjahres der Landesvertretung Rechenschaft zu geben. b) Bei der Uebernahme von Ausgaben für solche Zwecke, zu denen Dritte Zuschüsse leisten, die bei Kap. 21 des Etats zur Vereinnahmung kommen, können diese Dispositionsfonds in Höhe der Zuschüsse überschritten werden.	
	Summe	146 178 200

Verteilung der wirtschaftlichen Nachteile aus einem Unfall zwischen dem Haftpflichtschuldner bezw. Schadenersatzverpflichteten und dem ein Heilverfahren ablehnenden Beschädigten

von Kreisgerichtsrat Dr. Benno Hilse, Berlin

Der Dienstberechtigte hat zufolge § 618 B. G. B., § 62 H. G. B., § 120a G. O. Räume, Vorrichtungen oder Gerätschaften, die er zur Verrichtung der Dienste zu beschaffen hat, so einzurichten und zu unterhalten, auch Dienstleistungen, die unter seiner Anordnung oder Leitung vorzunehmen sind, so zu regeln, dafs der Dienstverpflichtete gegen Gefahr für Leben und Gesundheit soweit geschützt ist, als die Natur der Dienstleistung es gestattet, insbesondere ist für genügendes Licht, ausreichenden Luftraum und Luftwechsel, Beseitigung des bei dem Betriebe entstehenden Staubes, der dabei entwickelten Dünste und Gase sowie der dabei entstehenden Abfälle Sorge zu tragen, auch sind diejenigen Vorrichtungen herzustellen, welche zum Schutze der Arbeiter gegen gefährliche Berührungen mit Maschinen oder Maschinenteilen, oder gegen andere in der Natur der Betriebsstätte oder des Betriebes liegende Gefahren, namentlich auch gegen die Gefahren, welche aus Fabrikbränden erwachsen können, erforderlich sind. Ein Verstofs hiergegen macht ihn haftbar aus § 2 Hft. G. und schadensersatzverpflichtet aus § 823 B. G. B. Der Umfang der Entschädigung ist nach § 3a Hft. G., § 843 B. G. B. im wesentlichen der gleiche. Entlastet wird er zwar durch seine Zugehörigkeit zu der Berufsgenossenschaft, weil diese in erster Linie den Schadensersatz zu leisten hat; allein er bleibt gemäfs §§ 135, 136 G. U. V. G. dem Betriebsverletzten bezw. dessen Familienangehörigen für die Differenz zwischen der Unfallrente und dem wirklich erlittenen Vermögensschaden eintrittsverpflichtet sowie der Berufsgenossenschaft erstattungspflichtig, wenn ihm ein schuldhaftes Herbeiführen der Unfallursache zur Last fällt.

Erfahrungsgemäfs pflegen die von einem derarten Unfall getroffenen Personen teils Krankheitserscheinungen zu erheucheln, teils solche in ihrem Einflusse auf den Gebrauch ihrer Gliedmafsen ungünstiger darzustellen, also zu übertreiben, um dadurch sich einen höheren Entschädigungsbetrag zu verschaffen. Ihnen dies nachzuweisen ist sehr schwierig und wird meist nur dadurch möglich, dafs sie zur Beobachtung in einer Heilanstalt untergebracht, bezw. einem medikomechanischen Institute überwiesen werden, um ihre Gliedmafsen zu stärken und in deren Gebrauch sich zu üben. Dazu finden sie sich aber überwiegend nicht bereit, weil sie

zutreffend voraussetzen, auf diese Weise eine Kürzung der ihnen zugebilligten Entschädigungsrente herbeizuführen. Vornehmlich lehnen sie es ab, einen operativen Eingriff in ihre körperliche Unversehrtheit sich gefallen zu lassen und erst recht zu gestatten, dafs ihnen ein infolge des Unfalles verkrüppeltes Glied abgetrennt werde. Sie finden hierfür einen Rückhalt in der Rechtsprechung des Reichsversicherungsamtes, welches in ständiger Spruchübung (Handbuch der Unfallversicherung S. 147, 149) die Rechtsüberzeugung vertritt, es könne dem Verletzten nicht zugemutet werden, Operationen an sich vornehmen zu lassen, die in den Bestand oder die Unversehrtheit des Körpers eingreifen, oder die, wie jede die Chloroformierung erheischende Operation, nicht ohne Lebensgefahr vorgenommen werden können, und hält diese Auffassung ungeachtet des Grundsatzes in §23 G. U. V. G. bis in die neueste Zeit aufrecht, wonach dem Verletzten der Schadensersatz auf Zeit ganz oder teilweise versagt werden kann, wenn er einem von der Berufsgenossenschaft angeordneten neuen Heilverfahren ohne triftigen Grund sich entzieht, obschon begründete Annahme vorhanden ist, dafs er bei dessen Durchführung eine Erhöhung seiner Erwerbsfähigkeit erlangen werde.

Das Reichsgericht beurteilt diese Frage von einem anderen Standpunkt. In den Urteilen vom 22. Dezember 1890 (Rep. IV 244/90, Gruchots Beiträge 35, S. 401) und vom 31. Januar 1891 (Berufsgenossenschaft VI S. 133) erkennt es nämlich einen Verletzten für verpflichtet, bei Verlust der Haftpflichtentschädigung sich einer nach dem Gutachten erprobter medizinischen Sachverständigen wenig gefahrvollen, aber auf Wiederherstellen der vollen Erwerbsfähigkeit oder doch Erhöhen des Grades derselben voraussichtlich Erfolg versprechenden Operation zu unterwerfen, selbst wenn solche mit Entfernung eines verstümmelten Gliedes verbunden sein sollte. Es trägt dabei der Tatsache gebührende Rechnung, dafs ein verstümmeltes Glied seinem Inhaber meist gröfsere Schmerzen verursacht, aber stets ihn bei Verrichten von Arbeitsleistungen mehr hindert, als ein fehlendes, sowie, dafs nach dem heutigen Standpunkte der medizinischen Wissenschaft operative Eingriffe in die körperliche Unversehrtheit überwiegend ohne Gefahren für das Leben und die Gesundheit des solchergestalt behandelten verlaufen, auch die Unempfindlichkeit des Körpers gegen Schmerz durch andere narkotische Mittel als Chloroform erzeugt werden kann. Seit Inkrafttreten des B. G. B., welches durch den leitenden Grundgedanken von Treu und Glauben mit Rücksicht auf die Verkehrssitte beherrscht wird, mufste der höchste Gerichtshof, einen Schritt weitergehend, in logischer Gedankenfolge die Rechtsüberzeugung gewinnen, dafs die Rechtsregel des § 254 B. G. B., wonach, wenn bei der Entstehung des Schadens ein Verschulden des Beschädigten mitgewirkt hat, die Verpflichtung zum Ersatze, sowie der Umfang des zu leistenden Ersatzes, insbesondere davon abhängt, inwieweit der Schaden vorwiegend von dem einen oder dem anderen Teile verursacht worden ist, mit zwingender Notwendigkeit den Verletzten zum Tragen eines Teiles des erlittenen Vermögensschadens verpflichtet, welcher sich einem auf Wiederherstellung oder doch Erhöhen der Erwerbsfähigkeit gerichteten Heilverfahren grundlos entzieht. In dem U. vom 13. Februar 1905 (E. 60, 149) vertritt es demgemäfs die Rechtsüberzeugung, es müsse von demjenigen, welcher an seiner Gesundheit durch einen Unfall geschädigt worden ist, für dessen vermögensrechtliche Folgen ein anderer ersatzpflichtig ist, verlangt werden, dafs er, soweit er dazu imstande ist, zur Heilung oder Besserung seiner Krankheit die nach dem jetzigen Stande der medizinischen Wissenschaft sich darbietenden Mittel zur Anwendung bringe, und es müsse hierbei wenigstens als Regel gelten, dafs der Verletzte in solchem Falle nicht anders handeln darf, als es bei gleicher Gesundheitsstörung ein verständiger Mensch tun würde, der nicht in der Lage ist, die Vermögensnachteile, die ihm bei Fortdauer der Krankheit erwachsen, auf einen anderen abzuwälzen. Ausgehend von diesem Rechtsgrundsatze, als von einem untrügerischen Vordersatze wird unter Verwertung der Rechtsregel des § 242 B. G. B., wonach der Schuldner verpflichtet ist, die Leistung so zu bewirken, wie Treu und Glauben mit Rücksicht auf die Verkehrssitte es erfordern, sowie des die Verteilung des Vermögensschadens regelnden § 254 B. G. B. als Nachsätze, das Endergebnis gewonnen, es sei mit einem an Gewifsheit angrenzenden hohen Grade von Wahrscheinlichkeit auf ein obsiegendes richterliches Urteil zu rechnen, wenn der Haftpflichtschuldner bezw. der Schadensersatzverpflichtete von dem Ersatzberechtigten fordert, sich einem auf Hebung der Erwerbsfähigkeit gerichteten Heilverfahren in einer Heilanstalt zu unterwerfen, oder für den Fall der Weigerung dessen auf einen entsprechenden Teil der zugebilligten Entschädigung zu verzichten, d. h., sich eine Kürzung derselben gefallen zu lassen. Dementsprechend vorzugehen, liegt aber im wohlverstandenen Interesse der Inhaber gewerblicher Betriebe. Insonderheit die leitenden Organe einer Erwerbsgesellschaft sind verpflichtet, dies zu tun, wollen sie sich nicht der Gefahr aussetzen, dieserhalb in Regrefs genommen zu werden. Es kann ein diesbezügliches Vorgehen aber auch nicht aus der Erwägung gemifsbilligt werden, dafs dadurch ein Eingriff in die wohlerworbenen Rechte der Arbeiter, also des wirtschaftlich schwächeren Teiles der erwerbstätigen Bevölkerung bezweckt werde, weil ja die vornehmste Aufgabe des Gemeinwohles darin besteht, eine vorhandene Arbeitskraft in so gutem Zustande zu erhalten bezw. in einen solchen zu versetzen, dafs deren bestmöglichste Verwertung sich erreichen läfst. Um sich zu entlasten, gleichzeitig aber auch die Lage des Dienstverpflichteten aufzubessern, in Sonderheit der jetzigen Gepflogenheit entgegen zu treten, Krankheitserscheinungen zu erheucheln, oder doch in ihrem Umfange zu übertreiben, sollen die Dienstberechtigten energisch und zielbewufst in diesem Sinne handeln. Anfänglich werden ihnen zwar Anfeindungen nicht erspart bleiben, allmählich wird sich dies jedoch ändern und in den Kreisen der Verletzten selbst die Erkenntnis reifen, dafs damit nicht ihr Schaden, vielmehr ihr Vorteil erzielt wurde.

Verschiedenes.

Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure. Am 11. d. M. werden 25 Jahre verflossen sein seit dem Tage, an welchem der Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure ins Leben gerufen wurde. Der Zweck, den die weit blickenden Begründer des Vereins anstrebten, war: dem Maschinen-Ingenieur diejenige Stellung im Staate und in der Gesellschaft zu erringen, die ihm nach Mafsgabe seiner Mitarbeit an den Arbeiten der modernen Kultur gebührt, ihm jedoch nicht in dem erwünschten Mafse zugebilligt wurde. Dieser Zweck konnte nur dann erreicht werden, wenn der Verein von Haus aus an seine Mitglieder besondere Anforderungen stellte und Elemente ausschlofs, welche einer selbstständigen verantwortungsvollen Stellung oder der auf akademischem Studium aufgebauten Fachbildung ermangelten. Das, was der Verein erstrebt hat, ist im Laufe der Jahre im grofsen und ganzen erfüllt: dem Maschinen-Ingenieur stehen jetzt im wesentlichen bis zu den höchsten Stufen alle diejenigen Stellungen offen, die ihm nach seiner Vorbildung zustehen, ein Umstand, der sich notgedrungen auch in einer vermehrten gesellschaftlichen Anerkennung unseres gesamten Standes, einerlei, ob es sich um Privat- oder um Staatsbeamte handelt, zum Ausdruck gebracht hat. Neben der Fürsorge der Standesinteressen hat der Verein eine überaus rege Tätigkeit in der Ausschreibung von Preisaufgaben und in der Pflege vornehmster Geselligkeit entfaltet. Wir verweisen alle diejenigen, welche sich näher für



die gedeihliche Entwicklung des Vereins interessieren, auf die im Auftrage des Vereinsvorstandes vom ersten stellvertretenden Vorsitzenden, Geheimen Regierungsrat Geitel, verfafste Festschrift. Dieselbe geht den Vereinsmitgliedern im Laufe der ersten Märzwoche zu.

Die Jubelfeier des Vereins wird sich in der Weise vollziehen, dafs am Abend des 10. März im grofsen Konferenzsaale des Anhalter Bahnhofes in Berlin, unter Teilnahme von Ehrengästen, ein Herren-Festessen mit Aufführungen und Kommers und am Abend des 11. März ein solenner Ball in den Räumen der Gesellschaft der Freunde in Berlin, Potsdamerstrafse 9, stattfindet.

Das Eisenbahnwesen im nördlichen China. Die Peking—Tientsin — Schanhaikwan — Yinkau-Bahn (Nordchinesische Staatsbahn) hat, wie die „Nachr. f. Hand. u. Ind." nach einem Berichte des Kais. Konsulats in Tientsin mitteilen, trotz ihres hohen Tarifs, der für Personen 6, $3^1/_2$ und 2 Cents für die Meile in I., II. und III. Klasse und für Güter je nach ihrer Art $1^3/_4$ bis 5 Cents für die Tonne und Meile beträgt, eine weitere Verkehrszunahme während des Jahres 1904 zu verzeichnen. Die Einnahmen beliefen sich auf 5 946 000 $ gegen 4 658 000 $ im Vorjahre. Am bemerkenswertesten war die Steigerung des Verkehrs auf der Strecke Schanhaikwan—Yinkau, auf die allein 1 800 000 $ oder 30 pCt. der Gesamteinnahmen entfielen. In erster Linie hat die Eröffnung der Zweiglinie von Kaopantze nach Hsinmintun zu diesem Ergebnis beigetragen, auf der sich in der zweiten Hälfte des Jahres von Tientsin aus ein überaus reger Verkehr mit Gütern aller Art für die Versorgung von Mukden und Umgebung entwickelte. Zu den Einnahmen aus dem Verkehr innerhalb der Mauer (Peking—Schanhaikwan) haben je $1^1/_2$ Millionen $ die Beförderung von Personen und Gütern und ungefähr 600 000 $ die Beförderung von Kohlen beigetragen. Den Bruttoeinnahmen von insgesamt rund 6 Millionen $ stehen Ausgaben von nur $2^1/_2$ Millionen gegenüber, so dafs ein Reingewinn von ungefähr $3^1/_2$ Millionen $ verbleibt.

Die Peking—Hankau-Linie (Luhan-Bahn) war am Ende des Jahres 1904 in ihrem nördlichen Teile bis Tschangte-fu, ungefähr 120 km nördlich vom Hoangho, in ihrem südlichen Teile bis Yen cheng, ungefähr 70 km südlich des Flusses, fertiggestellt. Inzwischen ist die Bahn auf beiden Seiten bis an den Flufs herangeführt worden, und es bedarf somit nur noch der Vollendung der Brücke über den Hoangho, um den regelmäfsigen Verkehr von Peking nach Hankau aufnehmen zu können. Für den Anfang soll die 1213 km lange Strecke (663 km nördlich und 550 km südlich des Flusses), die mit einem Kostenaufwande von 40 Millionen Taels hergestellt worden ist mit einer Beteiligung der chinesischen Regierung daran von 13 Millionen Taels, in drei Tagereisen in den Abschnitten Peking—Schunte, Schunte—Tschöng tschau, Tschöng tschau—Hankau, später durch Einlegung von Schlafwagen in 36 Stunden zurückgelegt werden.

Die Bahn ist mit Ausnahme weniger Stellen vorläufig eingleisig angelegt, gestattet aber im Bedarfsfalle eine Verbreiterung, ohne dafs ihre Anlage von Grund aus geändert werden müfste. Die Brücke über den Hoangho hat eine Länge von rund 3 km mit 120 Bogen, von denen 50 eine Spannweite von 31 m, der Rest von 21 m hat. Die Schienen liegen 5 m über dem Hochwasserspiegel.

Die politische Bedeutung der Bahn liegt in der Verbindung des Sitzes der Zentralregierung in Peking mit den Provinzialregierungen der Mitte, und durch die Hankau—Kanton-Bahn auch des Südens des Riesenreiches, wodurch die einzelnen Teile enger aneinander angeschlossen und in ihren Interessen genähert werden.

Die von Schenting-fu an der Luhan-Bahn nach Tayuan-fu, der Hauptstadt von Schansi, im Baue begriffene Bahn macht trotz der Geländeschwierigkeiten gute Fortschritte dank der Energie, mit der die französischen Ingenieure den Bau betreiben.

Die kleine vom Peking-Syndikat im Vorjahre in Bau genommene Bahn nach Tao kau am Weiflusse, die von der Luhan-Bahn gekreuzt wird, ist gegen Schlufs des Jahres 1904 vollendet worden, da mit Erreichung und Erschliefsung der Anthrazitkohlenfelder von Tschui hua chen an der Grenze von Schansi vorläufig ihr Ziel und Zweck erreicht ist. Es besteht jedoch die Absicht, sie westwärts bis Tse tschau in Schansi zu verlängern; Verhandlungen mit der chinesischen Regierung wegen Ankaufs der Bahn sind kürzlich zum Abschlusse gelangt.

Die Vorteile, die die sibirische Bahn für die Allgemeinheit zu bieten vermocht hatte, gingen mit Ausbruch des russisch-japanischen Krieges wieder verloren, da alsbald die Beförderung von Postsendungen der fremden Postanstalten sowie die Beförderung von Reisenden von und nach Europa auf ihr eingestellt wurde.

Die Zeichnung des Vertrages der Tientsin—Tschinkiang-Bahn ist auch im Jahre 1904 nicht erfolgt, so dafs der Bau der seit Jahr und Tag in ihren Vorarbeiten fertigen, mit deutschem Kapital zu erbauenden nördlichen Teilstrecke von Tientsin bis an die Südgrenze von Schantung noch immer nicht hat in Angriff genommen werden können.

An neuen Plänen liegt der Ausbau der Zweiglinie Kaopantze—Hsinmintun der Nordchinesischen Bahn nach Fakumen, einem Orte nördlich von Mukden, durch die Japaner vor. Die von Fremden und Eingeborenen gleich vielbegehrte Konzession für den Bau der Strecke Peking—Kalgan ist auch im Jahre 1904 wieder verschiedenen Antragstellern von der chinesischen Regierung mit der Begründung versagt worden, dafs sie selbst die Bahn bauen wollte, ohne dafs auch nur der Anfang mit den Vorarbeiten dazu von ihr gemacht worden wäre. Erst neuerdings ist ein kleiner Schritt nach dieser Richtung geschehen, insofern der Generalgouverneur Yuan Shi kai in einem Thronbericht vorgeschlagen hat, unter anderem von den Ueberschüssen der Nordchinesischen Staatsbahn jährlich eine Million Taels für die Peking—Kalgan-Bahn zurückzulegen. Die Höhe des gesamten für den Bau benötigten Kapitals ist in dem Berichte auf fünf Millionen Taels, die Bauzeit für die 229 km betragende Strecke auf vier Jahre veranschlagt.

Drahtlose Telegraphie in Amerika. Nach Angabe von „El. World and Engineer" 1905 ist die Reichweite funkentelegraphischer Anlagen bei Tage nicht so grofs wie bei Nacht. Die Stationen Colon (Panama) und Key West und ebenso die Stationen Manhattan Beach und San Juan sowie Key West können in der Nacht in Verbindung treten, nicht aber am Tage. (E. T. Z.)

Roheisenerzeugung in Deutschland und Luxemburg. Nach den Ermittelungen des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller betrug die Gesamterzeugung an Roheisen in Deutschland und Luxemburg im Monat Dezember 1905 1 029 084 t gegen 988 000 t im November und 871 194 t im Dezember 1904. — Die Zunahme gegen den Vormonat erstreckt sich auf alle Sorten. Es wurden im Dezember 1905 erzeugt: Giefsereiroheisen 176 833 t (Dezember 1904: 171 212 t), Bessemerroheisen 38 433 t (32 133 t), Thomasroheisen 653 333 t (542 658 t), Stahl- und Spiegeleisen 77 509 t (60 247 t) und Puddelroheisen 82 976 t (64 944 t). —

Die Gesamterzeugung an Roheisen im Jahre 1905 betrug 10 987 623 t gegen 10 103 941 t im Jahre 1904 und 5 788 798 t im Jahre 1895. — Von den einzelnen Sorten wurden 1905 und 1904 erzeugt: Giefsereiroheisen 1 905 668 t (1904: 1 865 599 t), Bessemerroheisen 425 237 t (392 706 t), Thomasroheisen 7 114 885 t (6 390 047 t), Stahl- und Spiegeleisen 714 335 t (636 350 t) und Puddelroheisen 827 498 t (819 239 t).

Demgegenüber betrug 1895 die Erzeugung von Giefsereiroheisen 921 493 t (1905 mehr: 984 175 t), Bessemerroheisen 444 495 t (1905 weniger: 19 258 t), Thomasroheisen 2 898 476 t (1905 mehr: 4 216 409 t), Stahl-, Spiegel- und Puddelroheisen 1 524 334 t (1905 mehr: 17 499 t).

Die starke Vermehrung der deutschen Eisenerzeugung wie die Verschiebung in der Produktionsrichtung während des letzten Jahrzehnts tritt in diesen Zahlen charakteristisch in die Erscheinung.

VI. Internationaler Kongrefs für angewandte Chemie. Unter dem hohen Protektorat Seiner Majestät des Königs von Italien wird der VI. Kongrefs für angewandte Chemie in Rom vom 26. April bis 3. Mai 1906 stattfinden.

Wie bekannt, fand der I. Kongrefs für angewandte Chemie zu Brüssel im Jahre 1894, der II. zu Paris im Jahre 1896, der III. Kongrefs zu Wien 1898, der IV. Kongrefs zu Paris im Jahre 1900 statt und dürfte der V. Kongrefs, welcher im Jahre 1903 zu Berlin abgehalten wurde, noch in frischer Erinnerung sein.

Das Organisations-Komité, welches sich für den Kongrefs zu Rom gebildet hat, versendet eine Broschüre, welche Aufschlufs gibt über die Mitglieder, welche von den einzelnen Ländern an diesem internationalen Kongrefs tätig sein werden, sowie über die einzelnen Unterabteilungen, die sich gebildet haben, und schliefslich über die Titel der Arbeiten und Mitteilungen, welche bis jetzt angemeldet worden sind. Aufserdem enthält die Broschüre andere Benachrichtungen für diejenigen, welche gesonnen sind, sich an dem Kongrefs zu beteiligen.

Der Verein deutscher Ingenieure begeht in diesem Jahre die Feier seines 50 jährigen Bestehens und wird auf Einladung seines Berliner Bezirksvereines dieses mit der alljährlich stattfindenden Hauptversammlung des Vereines verbundene Fest in den Tagen vom 10. bis 14. Juni in Berlin abhalten.

Die Jahresversammlung des Iron and Steel Institute, London, wird am 10. und 11. Mai 1906 in der Institution of Civil Engineers, Great George Street, Westminster, London, stattfinden.

Statt der sonstigen Herbstversammlung wird eine gemeinsame Sommerversammlung des American Institute of Mining Engineers und des Iron and Steel Institute vom 23.-29. Juli d. J. in London abgehalten werden.

Berichtigung. In dem Aufsatz „Die neuen Berliner Verkehrsprojekte" in No. 687 d. Zeitschr. beziehen sich auf Seite 45, erster Abschnitt der rechten Spalte, die angegebenen Zugzahlen nicht auf „stündlich" sondern auf „täglich".

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Ernannt: zum Geh. Oberbaurat der vortragende Rat im Reichs-Eisenbahnamt Geh. Baurat **Lohse.**

Versetzt: zum 1. April 1906 die Marine-Schiffbaumeister **Kuck** von Kiel nach Danzig und **Presse** von Danzig nach Kiel.

Militärbauverwaltung Preufsen.

Versetzt: der Militärbauinspektor **Stürmer** in Metz in die Vorstandsstelle des einstweilig eingerichteten Militärbauamtes Berlin IX (Bezirk der Intendantur der Verkehrstruppen).

Preufsen.

Ernannt: zum Geh. Oberregierungsrat der Geh. Regierungsrat und vortragende Rat im Minist. der öffentl. Arbeiten Dr. jur. **Wesener** und zum Geh. Oberbaurat der Geh. Baurat und vortragende Rat im Minist. der öffentl. Arbeiten **Höffgen;**

zu Reg.-Baumeistern die Reg.-Bauführer August **Urban** aus Gandersheim in Braunschweig, Wilhelm **Pirath** aus Kirschseiffen, Kreis Schleiden (Eisenbahnbaufach), Arthur **Schilbach** aus Neuschönfeld, Kreis Randow (Wasser- und Strafsenbaufach), Ernst **Scherrer** aus Hannover, Alexander **Baerwald** aus Berlin, Paul **Erler** aus Reichenbach i. Schl., Julius **Leeser** aus Melsungen und Rudolf **Meerbach** aus Langensalza (Hochbaufach).

Verliehen: der Charakter als Geh. Baurat dem Baurat **Güldenpfennig** in Paderborn;

die Stelle eines Mitgliedes der Kgl. Eisenbahndirektion in Frankfurt a. M. dem Regierungsassessor **Boetticher** daselbst.

Zur Beschäftigung überwiesen: die Reg.-Baumeister **Goltdammer** der Kgl. Regierung in Stade (Maschinenbaufach), **Verlohr** der Kgl. Eisenbahndirektion in Hannover, **Kleemann** der Kgl. Eisenbahndirektion in Altona, **Steinert** der Kgl. Eisenbahndirektion in Köln (Eisenbahnbaufach), **Berkenkamp,** bisher beurlaubt, **Schilbach** und Friedrich **Koenig** der Kgl. Verwaltung der Märkischen Wasserstrafsen in Potsdam (Wasser- und Strafsenbaufach), **Pohl,** bisher beurlaubt, der Kgl. Regierung in Stade (Wasserbaufach), **Knop** der Kgl. Regierung in Stettin, **Lenthe** der Kgl. Regierung in Königsberg i. Pr., Wilhelm **Peters** der Kgl. Regierung in Oppeln, **Stiebler** dem Techn. Bureau der Hochbauabteilung des Minist. der öffentl. Arbeiten und Bernhard **Fischer** dem Kgl. Polizeipräsidium in Berlin (Hochbaufach).

Versetzt: der Maschinenbauinspektor **Breitenfeld** von Ebene Buchwalde nach Fürstenwalde a. d. Spree, die Reg.-Baumeister **Lindstädt** von Magdeburg nach Oderberg i. d. Mark (Wasser- und Strafsenbaufach) und **Köhn** von Merseburg nach Posen (Hochbaufach).

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt: dem Kreisbauinspektor **Teubner** in Posen sowie den Reg.-Baumeistern Georg **Landsberg** in Charlottenburg (Maschinenbaufach), Otto **Franzius** in Havelberg (Wasser- und Strafsenbaufach), Lauchlan **Mac Lean** in Berlin und Karl **Fischer** in Potsdam (Hochbaufach).

In den Ruhestand getreten: der Eisenbahndirektor **Wirtz,** bisher bei der Kgl. Eisenbahndirektion in Posen.

Bayern.

Befördert: zum Regierungsrat bei der Eisenbahnbetriebsdirektion in Kempten der Direktionsrat Gottlieb **Gumprich.**

Sachsen.

Versetzt: zum Landbauamte Leipzig der mit der Leitung der Neubauten für die Techn. Hochschule in Dresden beauftragte Landbauinspektor **Lang** nach Auflösung des Baubureaus für die genannten Neubauten.

Württemberg.

Befördert: auf die erledigte Stelle eines Oberbaurats bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen der Baurat tit. Oberbaurat **Zügel** bei dieser Behörde.

Uebertragen: die Stelle des Staatstechnikers für das öffentl. Wasserversorgungswesen dem Reg.-Baumeister Oskar **Gross** in Stuttgart mit der Dienststellung eines Bauinspektors.

Oldenburg.

Befördert: zum Oberbauinspektor der Eisenbahnbauinspektor **Schultz.**

Bei der Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel m. b. H., St. Johann-Saarbrücken ist Herr Bergassessor **Glinz,** welcher bisher zu dieser Firma beurlaubt war, nunmehr als stellvertretender Geschäftsführer und Direktor eingetreten. Der Genannte ist berechtigt, die Firma für sich allein zu zeichnen.

Die Firma Herzfeld & Victorius in Graudenz benachrichtigt uns von dem am 1. v. M. erfolgten Ableben ihres Seniorchefs des Herrn Kommerzienrats Carl **Victorius.**

Die Geschäfte der Firma werden in der bisherigen Weise von den jetzigen Inhabern derselben Herren Paul **Herzfeld** und Richard **Victorius** weitergeführt.

Gestorben: der Geh. Regierungsrat und Professor an der Kgl. Techn. Hochschule zu Berlin **v. Borries,** der Geh. Baurat **Textor,** techn. Mitglied der Lübeck-Büchener Eisenbahn-Gesellschaft in Lübeck, der Baurat Eduard **Lorentz,** früher Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor in Greifswald (ehemaliges Betriebsamt Stettin), der Baurat **Jellinghaus,** Kreisbauinspektor in Sangerhausen, der Baurat **Schweitzer,** früher Stadtbaurat in Kiel und der Oberbauinspektor Aug. **Mangold** in Rosenheim.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin
Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.



Neue Versuche mit kupfernen Feuerbuchsen

von Regierungsbaumeister Dinglinger, Charlottenburg

(Mit Abbildung)

Während in Amerika schon seit fünfzehn Jahren die flufseiserne Feuerbuchse ausschliefslich Verwendung findet, herrscht in Europa immer noch das Bestreben vor, die kupferne Feuerbuchse zu erhalten. Die Möglichkeit der leichten Bearbeitung, gute Wärmedurchlässigkeit, seine grofse Elastizität und die Widerstandsfähigkeit gegenüber den Beanspruchungen, die bei dem ständig abwechselnden Erhitzen und Erkalten auftreten, haben dem Kupfer seine erste Stellung als Feuerbuchsmaterial geschaffen. Bei der stetigen Erhöhung des Dampfdruckes im Kessel ist es aber fraglich, ob man mit konstruktiven Mafsnahmen die kupferne Feuerbuchse erhalten kann, oder ob eine Aenderung in dem Material vorgenommen werden mufs.

Aenderung in den Abmessungen.

Für das Feuerbuchsblech gilt, bei Anordnung der Stehbolzen im Quadrate, nach Grashoff folgende Beziehung

$$k_b > 0{,}2275 \frac{a^2}{s^2} \cdot p \qquad (1)$$

worin bezeichnen

k_b die gröfste Biegungsbeanspruchung des Materials in kg p. qcm

a den Abstand der Stehbolzenreihen von einander

s die Stärke des Feuerbuchsbleches

p den Ueberdruck in kg p. qcm.

Aus obiger Beziehung ergeben sich bei einer Vergröfserung des Kesseldruckes p, wenn gleichzeitig nur eine Gröfse verändert wird, drei Möglichkeiten.

1. a wird kleiner, d. h. die Teilung der Stehbolzen mufs enger genommen werden.

2. s wird gröfser, d. h. das Feuerbuchsblech mufs stärker gemacht werden.

3. k_b wird gröfser, d. h. die Sicherheit wird geringer oder aber, es mufs ein Material von gröfserer Biegungsfestigkeit gewählt werden.

Sehen wir zunächst noch von der 3. Möglichkeit ab, so zeigt eine kurze Rechnung, ob es zweckmäfsiger ist, sich für 1 oder 2 zu entscheiden; es handelt sich nämlich darum, in welchem Fall das Gewicht der Feuerbuchse geringer wird. Zum Vergleich genügt es, das Gewicht von 1 qm Feuerbuchsblech einschliefslich Stehbolzen anzugeben, wobei das spezifische Gewicht des Kupfers zu 9,0 und die Länge der Stehbolzen unter Vernachlässigung der Köpfe und vorstehenden Gewindeteile zu 120 mm angenommen werden soll.

Ist d der Durchmesser der Stehbolzen im Schaft in mm, so beträgt das Gewicht eines Stehbolzens

$$9 \cdot 0{,}0001 \cdot \frac{\pi d^2}{4} \cdot 1{,}20 \text{ kg},$$

das Gewicht des Bleches p. qm

$$9 \cdot s \text{ kg}$$

auf 1 qm kommen $\frac{100\,000}{a^2}$ Stehbolzen somit ergibt sich das Gewicht von 1 qm Feuerbuchsblech einschliefslich Stehbolzen zu

$$G = 9 \cdot s + \frac{1080}{a^2} \frac{\pi d^2}{4} \text{ kg} \qquad (2)$$

Für die zahlenmäfsige Rechnung wollen wir von den Abmessungen ausgehen, die sich bei den 2/4 gekuppelten Verbund-Schnellzuglokomotiven der Preufsischen Staatsbahn in mehr denn zehnjährigem Dienste als günstig erwiesen haben

$a = 105$ mm
$s = 16$ mm
$p = 12$ atm
$d = 23$ mm (im Mittel).

Für einen gesteigerten Kesseldruck von 13 bis 16 atm sind einmal bei konstanter Blechstärke (Fall 1), das andere mal bei konstanter Stehbolzenteilung (Fall 2) die entsprechenden Werte von a und s aus der Formel (1), dann die Stehbolzenstärken unter Beibehaltung desselben Sicherheitsgrades und endlich das Gewicht von 1 qm Feuerbuchsplatte aus Formel (2) errechnet und in der Zusammenstellung I und II eingetragen.

Zusammenstellung I.
$s = 16$ mm

$p =$	12	13	14	15	16	atm
$a =$	105	101	97,5	94	91	mm
$d =$	23	23	23	23	23	mm
$G =$	185	188	191,5	195	198	kg

Zusammenstellung II.
$a = 105$ mm

$p =$	12	13	14	15	16	atm
$s =$	16	17	17,5	18	19	mm
$d =$	23	24	25	26	26,5	mm
$G =$	185	197,5	207,5	215	225	kg

Aus diesen Zahlenreihen ist ersichtlich, dafs die engere Teilung der Stehbolzen, deren Durchmesser dabei unverändert bleibt, das wirtschaftlich vorteilhaftere ist. So würde beispielsweise eine Feuerbuchse von 14 qm Heizfläche bei Erhöhung des Kesseldruckes auf 16 atm unter Beibehaltung der Teilung von 105 mm (225—198) . 14 = 378 kg schwerer als bei 91 mm Teilung. Die süddeutschen Bahnen haben sich deshalb bei der Erhöhung des Kesseldruckes zu einer Verringerung der Teilung entschlossen, und die Preufsische Staatsbahn wird bei der nächsten Bestellung von Lokomotiven mit über 12 atm Kesseldruck diesem Beispiel folgen.

Ist eine Verminderung der Sicherheit zulässig?

Es blieb bisher noch der Fall 3 unberücksichtigt, nämlich eine geringere Sicherheit zuzulassen oder ein Material von gröfserer Biegungsfestigkeit zu wählen.

Für die 2/4 gekuppelte Schnellzuglokomotive beträgt bei den oben bezeichneten Abmessungen die Biegungsbeanspruchung

$$k_b = 0{,}2275 \cdot \frac{a^2}{s^2} \cdot p$$

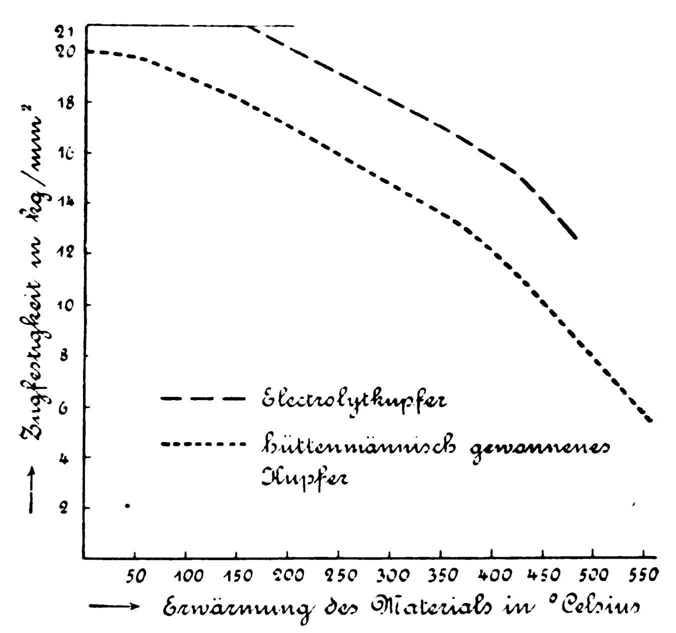
$$= 0{,}2275 \cdot \frac{105^2}{16^2} \cdot 12 = 118 \text{ kg/cm}^2.$$

Da die Proportionalitätsgrenze für gewalztes Kupferblech etwa bei 200 kg/cm² liegt, wäre noch bei 15° C 1,7 fache Sicherheit gegen Formveränderung vorhanden. Unter Feuer nimmt das Kupferblech eine Temperatur von etwa 190° + 30° = 220° an und hat dabei nur noch 83 pCt. seiner ursprünglichen Festigkeit, wie aus der umstehenden Abbildung hervorgeht, deren Kurven nach den im Hüttentaschenbuch gegebenen Unterlagen aufgetragen sind. So hat eine neue Feuerbuchse in der Tat nur eine $\frac{0{,}83 \cdot 200}{118} = 1{,}4$ fache Sicherheit gegen Formveränderung; mit 420° wird bereits die Proportionalitätsgrenze erreicht, wodurch sich die Einbeulungen zwischen den Deckenstehbolzen bei nur kurze Zeit von Wasser entblöfstem Bleche erklären lassen. Da sich nun aber das Kupfer durch Abbrennen und durch mechanische Einwirkung der Kohle allmählich abnutzt, liegt auch die Möglichkeit vor, dafs die Proportionalitätsgrenze schon im gewöhnlichen Betriebe überschritten wird. Dies ist bereits bei einer Blechstärke von 13,5 mm der Fall; ist diese erreicht, so kann die Feuerbuchse nicht länger im Betriebe gelassen werden; ein Flicken wird eingesetzt, wenn sich die Schwächung nur auf eine bestimmte Strecke ausdehnt, andernfalls ist die ganze Feuerbuchse zu ersetzen. Nun brennen die Bleche und besonders die Köpfe der Stehbolzen dort am frühesten weg, wo sie der Einwirkung der Stichflammen der Feuerung ausgesetzt sind, also in den unmittelbar über dem Rost gelegenen Strichen; dadurch wird eine frühzeitige Auswechselung erforderlich, wenn nicht besondere Vorkehrungen getroffen werden.

Sicherung gegen Abbrand.

Seit längerer Zeit achten die Eisenbahnverwaltungen darauf, dafs schon bei den neu angelieferten Lokomotiven die Köpfe der Stehbolzen im Innern der Feuerbuchse und da wieder besonders in den dicht über dem Feuer gelegenen Reihen nietkopfartig ausgebildet werden, um möglichst viel Material gegen Abbrand zur Verfügung zu haben.

Dem gleichen Zweck dient ein neuerer Versuch, der zeigen soll, ob durch eine Verstärkung des Kupferbleches an den Stellen des gröfsten Abbrandes die Lebensdauer der Feuerbuchse erhöht werden wird. In dem unteren Teil werden die Seitenbleche um 3 mm stärker gehalten als oben; dies läfst sich dadurch erreichen, dafs beim Walzen an den schwächeren Stellen dünne Stahlbleche aufgelegt werden. Das Gewicht der Feuerbuchse wird durch diese Mafsnahmen um ca. 120 kg erhöht; für den Versuch können infolgedessen nur Lokomotiven herangezogen werden, bei denen der Achsdruck der hinteren Achsen nicht bereits nahe an die zulässige Grenze heranreicht.



Aenderung der Festigkeit des Kupfers bei Erhöhung der Temperatur.

Bestimmt worden sind je zehn Stück 3/4 und 4/4 gek. Güterzuglokomotiven, während die 2/4 gek. Schnellzuglokomotiven aus dem angeführten Grunde ausgeschlossen werden mufsten.

Wahl eines anderen Materials.

Es bleibt schliefslich noch die eine Möglichkeit bestehen, ein Material von gröfserer Biegungsfestigkeit zu wählen. Bei der Preufsischen Staatsbahn sind dementsprechend für Stehbolzen und Feuerbuchsbleche verschiedene Versuche im Gange. Ehe jedoch auf diese Versuche eingegangen werden wird, mögen kurz die bisherigen Vorschriften für Feuerbuchskupfer zusammengestellt werden.

Bisherige Vorschriften:

	Festigkeit	Dehnung	Kontraktion
Kupferblech	20 kg mm²	38 %	50 %
Stangenkupfer	22 „	„	45 %

Allgemein ist bestimmt, dafs das Kupfer von bester Güte, weder warm- noch kaltbrüchig sein (hierfür sind Biegeproben und Stauchproben vorgeschrieben) und im Bruch ein dichtkörniges Gefüge zeigen soll. Das Kupferblech mufs, wenn anderes nicht besonders bestimmt ist, überall von gleicher Stärke, glatt gewalzt oder gehämmert, gerade gerichtet, ohne schiefrige und doppelte Stellen, Langrisse und sonstige Fehler sein.

Im Gegensatz zu den bei Lokomotiven Verwendung findenden Stahl- und Eisensorten ist über die Art der Gewinnung des Kupfers nichts gesagt, wohl aus dem Grunde, weil zur Zeit der letzten Umarbeitung der Vorschriften im Jahre 1899 nur hüttenmännisch gewonnenes Kupfer in Frage kam. Das im Hochofen oder Puddelofen erzeugte und im Martinofen raffinierte Material, welches den oben angeführten Bedingungen entspricht, besitzt über 99 vom Hundert Gewichtsteile Kupfer und in der Regel ferner Beimengungen von Zink, Blei, Arsen, Nickel und Silber.

Electrolytkupfer.

Nun ist aber seit einiger Zeit das durch die Electrolyse gewonnene Kupfer in gröfserer Masse auf den Markt gebracht worden. Das Kupfer ist chemisch rein. Es erfüllt die Festigkeitsbedingungen für Feuerbuchskupfer vollkommen und könnte demnach ohne weiteres für Feuerbuchszwecke verwendet werden. Seitdem von Amerika aus so grofse Kupferblöcke in den Handel gebracht werden, dafs aus ihnen unmittelbar die Feuerbuchsbleche ausgewalzt werden können, tritt an die Bahnverwaltungen die Frage heran, ob dies Electrolytkupfer zugelassen werden darf. In den Vorschriften einiger Verwaltungen, z. B. der Gotthardbahn, finden wir es abgelehnt. Die Preufsische Eisenbahnverwaltung steht bei der Neubearbeitung der Gütevorschriften, die z. Z. im Gange ist, vor der Entscheidung. Die meisten Werke, die für die Preufsische Staatsbahn liefern, verarbeiten nur hüttenmännisch gewonnenes Kupfer, einige gattieren es mit Electrolytkupfer, d. h. sie schmelzen die Blöcke im Flammofen zusammen, einige wenige verarbeiten nur Electrolytkupfer. Die Frage, in wie weit sich dieses Material an Haltbarkeit von dem hüttenmännisch gewonnenen Kupfer unterscheidet, insbesondere wie grofs sein Widerstand gegen Abbrand ist, wird voraussichtlich eingehend verfolgt werden; dem Ergebnis kann man mit grofsem Interesse entgegensehen.

Manganbronze.

Angeregt durch die Veröffentlichung der französischen Nordbahn*) haben die Reichseisenbahnen und vor einiger Zeit auch die Preufsische Staatsbahn Versuche mit Manganbronze begonnen. Das von der Isabellenhütte zu Dillenburg in Hessen-Nassau gelieferte Material hat bei einem Mangangehalt von 4—5 pCt. die folgenden Eigenschaften:

bei einer Temperatur von	Zugfestigkeit	Dehnung
15° C	33,1 kg/mm²	39,4 pCt.
100° C	31,6 „	34,9 „
200° C	31,3 „	34,2 „

Das Material ist zwar weniger elastisch als reines Kupfer, besitzt aber eine gröfsere Zugfestigkeit und könnte deshalb eine erhebliche Verminderung der Abmessungen der Feuerbuchsbleche und Stehbolzen gestatten, wenn der Widerstand gegen Abbrand nicht noch geringer wie bei Kupfer wäre. Manganbronze für Feuerbuchsblech zu verwenden, ist deshalb von vornherein ausgeschlossen, es kommt also nur die versuchsweise Verwendung als Stehbolzenmaterial in Frage. Beispielsweise wäre es vorteilhaft, wenn die drei obersten Stehbolzenreihen, die bei allen preufsischen Kesseln stärkere Abmessungen als die übrigen Stehbolzen besitzen, bei der Wahl von Manganbronze ebenso stark wie die übrigen ausgeführt werden könnten. Bei den Reichseisenbahnen war ein derartiger Versuch angestellt aber bald wieder unterbrochen worden, da man mit Spezialkupfer bessere Resultate zu erzielen hoffte. Nachdem sich diese Hoffnung aber als trügerisch erwiesen hatte, sind die Versuche mit Manganbronze im Jahre 1904 wieder aufgenommen worden. Im Jahre darauf hat die Preufsische Staatsbahn an 30 Feuerbuchsen für 12 atm Ueberdruck die 3 oberen Stehbolzenreihen und an 10 Kesseln für 14 atm Ueberdruck sämtliche Stehbolzen mit Ausnahme der Schleppanker und der unter 500 mm über Rostoberkante gelegenen aus Mangan-

*) Revue générale des chemins de fer. März 1901, S. 248—254.

bronze ausführen lassen. Das Ergebnis der Versuche steht noch aus.

Nickelkupfer.

Der Phosphorbronze an Festigkeit nur wenig nachgebend, aber dafür ebenso elastisch wie reines Kupfer ist das von der Firma Basse & Selve in Altena (Westfalen) hergestellte Nickelkupfer, das bei 15° C folgenden Bedingungen entspricht:

Zugfestigkeit . . .	27—30 kg/mm²
Dehnung	> 40 pCt.
Kontraktion . . .	45—50 pCt.

Dem ersten Angebot war die einfache Festigkeitsrechnung zu Grunde gelegt, derzufolge das Gewicht einer Feuerbuchse aus Nickelkupfer 20 pCt. geringer als das einer Kupferfeuerbuchse gehalten werden könnte, wobei der Preis des Materials pro 100 kg sich um 15 pCt. höher, also die Feuerbuchse im ganzen sich billiger stellen sollte. So verlockend dies Angebot auch klingt, so können die Blechstärken doch nicht ohne weiteres schwächer genommen werden, da der Widerstand des Nickelkupfers gegen Abbrand und sein Verhalten bei höheren Temperaturen noch nicht genügend bekannt ist. Die Preufsische Staatsbahn hat deshalb zunächst nur eine Feuerbuchse aus Nickelkupfer von den gewöhnlichen Abmessungen in Betrieb genommen, um zunächst Erfahrungen über das Verhalten dieses Materials zu gewinnen. Ergibt der Versuch, dafs eine Verminderung der Blechstärke unbedenklich vorgenommen werden kann, so ist seine weitere Verwendung (z. B. bei 2/4 und 2/5 gek. Schnellzuglokomotiven) sehr wahrscheinlich.

Schlufsbemerkung.

Dafs alle diese Versuche mit widerstandsfähigeren Kupferlegierungen ausgeführt werden, dafs strengere Mafsnahmen zur Verhütung der frühzeitigen Aufserdienststellung der Feuerbuchse infolge Abbrennens getroffen werden müssen, läfst vermuten, dafs bei der grofsen Anstrengung der Kessel mit 12 atm die Grenze der Wirtschaftlichkeit der kupfernen Feuerbuchse erreicht ist. Einen sicheren Schlufs lassen die bisherigen Erfahrungen noch nicht zu. Sollte sich aber die Vermutung bestätigen, dafs für einen auf 14 und 16 atm gesteigerten Kesseldruck Kupfer nicht mehr wirtschaftlich als Feuerbuchsmaterial ist, so verbleiben nur zwei Möglichkeiten: Herabsetzung des Kesseldruckes oder Wahl eines anderen Materials. Die erste Möglichkeit bietet uns der Heifsdampf, der eine wirtschaftliche Verwendung der Zwillingsmaschine, also niedrigen Druck gestattet. Als weiteres Material könnte nur Flufseisen in Frage kommen, das sich für Stehbolzen auch bei uns bereits bewährt hat und für Feuerbuchsblech wieder in geringem Umfange versuchsweise eingeführt wird.

Die weitere Entwicklung der elektrischen Verfahren zur Herstellung von Eisen und Stahl

von Dr. Albert Neuburger, Berlin

(Mit 6 Abbildungen)

In Band 55, S. 181 ff. dieser Zeitschrift haben wir die einzelnen Methoden zur Gewinnung von Eisen und Stahl auf elektrischem Wege besprochen und ihre wirtschaftliche Bedeutung betrachtet. Die Erörterung der wirtschaftlichen Seite bei der Frage der elektrischen Eisengewinnung hatte zu dem Ergebnis geführt, dafs auf dem Gebiete der Eisenindustrie zweifellos eine grofse Umwälzung bevorsteht und dafs viele der alten Betriebe bereits in kurzer Zeit mit der Einführung elektrometallurgischer Methoden beginnen werden.

Seitdem diese Zeilen geschrieben wurden, ist wenig mehr als ein Jahr vergangen und die Ereignisse haben gezeigt, dafs die Elektrometallurgie des Eisens in der Tat in raschem und unaufhaltsamen Fortschreiten begriffen ist. Ständig mehrt sich die Zahl der elektrischen Eisenanlagen und gewaltige geschäftliche Transaktionen haben auf diesem Gebiete stattgefunden. So hat, um nur einige Beispiele zu erwähnen, das Wiener Haus der Firma Siemens & Halske das Kjellin'sche Verfahren für Oesterreich, Deutschland und noch einige weitere Länder übernommen. Die Héroult'schen Patente zur Gewinnung von Elektrostahl wurden zunächst von der Aluminiumindustrie A.-G. in Neuhausen erworben, die zusammen mit der bekannten Eisenhüttenfirma Lindenberg auf Grund dieser Patente eine neue Gesellschaft: „Elektrostahl" G. m. b. H. in Remscheid gründete, deren Grundkapital vorerst auf 1 Million Mark festgelegt wurde. Ende November 1905 wollte die Allgemeine Calciumcarbidgenossenschaft in Gurtnellen einen elektrischen Stahlofen von 500 PS in Betrieb setzen und die Röchling'schen Eisen- und Stahlwerke in Völklingen haben ebenfalls beschlossen, einen Ofen mit einer Betriebskraft von 1500 PS aufzustellen. Ein weiterer Ofen ist in Werdohl gebaut worden und alles in allem kann man die Zahl der elektrischen Stahlöfen, die innerhalb eines Jahres in Deutschland und der Schweiz entstanden sind, auf etwa zehn veranschlagen. Dieser Umstand im Zusammenhang mit dem, dafs die ganze Elektrometallurgie des Eisens überhaupt erst etwas über vier Jahre alt ist und dem ferneren, dafs es die hervorragendsten Firmen, wie die beiden erstgenannten sind, die der Sache ihr Interesse zuwenden, gibt weitreichende Garantien für die zukünftige Entwickelung, die noch verstärkt werden, wenn man die Zahl der im Auslande errichteten Oefen und Anlagen in Betracht zieht. Ganz besonders lebhaft entwickelte sich innerhalb aufserordentlich kurzer Zeit die elektrische Eisenindustrie in Schweden, ferner in Italien, in Frankreich und in einigen überseeischen Ländern, wie z. B. in Chile, wo allein zwei Anlagen innerhalb eines Jahres errichtet worden sind. Aufserdem haben zahlreiche Regierungen diesem neuen und wichtigen Zweige der Metallurgie ihre Aufmerksamkeit zugewendet und aufser der deutschen — deren von Dr. Hans Goldschmidt verfafsten Bericht über das Stassano-Verfahren wir bereits in Band 55 d. Zeitschrift erwähnt haben — war es in erster Linie die kanadische, die eine besondere Kommission abordnete, die alle bis jetzt existierenden Anlagen bereiste und studierte. Diese Kommission bestand aus dem Direktor der Abteilung für Hüttenwesen des kanadischen Ministeriums, Herrn Eugen Haanel, dem bekannten Elektrotechniker C. E. Brown, und dem Metallurgen und Chemiker F. W. Harbord, also drei bekannten Autoritäten. Der Bericht dieser Kommission liegt nun in Form eines stattlichen Werkes vor und enthält eine grofse Fülle einwandfreien Materials.

Ein weiteres typisches Zeichen für die Zukunft der elektrischen Eisenindustrie ist der Umstand, dafs grofse Werke von Weltruf sich bereits der Fabrikation in intensivem Mafse zugewandt haben. In erster Linie sind hier zu nennen das Königlich italienische Schmelzwerk zu Turin, das bereits drei elektrische Eisenöfen in Betrieb hat und eben mit dem Bau eines neuen grofsen vierten beschäftigt ist. In diesem Werke werden bekanntlich Geschütze und Panzerplatten für die italienische Marine hergestellt. Ferner hat die Firma Schneider & Co. in Creusot, die die französischen Geschütze und Panzerplatten liefert, einen Ofen eigenen Systems, der ihr in verschiedenen Ländern patentiert worden ist, in Betrieb gesetzt.

Wenn wir uns nun den technischen Fortschritten dieses jungen Zweiges der Metallurgie zuwenden, so bestehen diese teils in der Verbesserung bekannter Verfahren, teils in der Schaffung neuer Methoden.

Ziehen wir uns zunächst die Verbesserungen bekannter und bereits in Band 55 besprochener Verfahren in Betracht, so ist eine Verbesserung des Héroult'schen Verfahrens (siehe Band 55 Heft 10, S. 187) insofern zu bezeichnen, als Héroult bei der Analyse der aus seiner elektrischen Bessemerbirne entströmenden Gase gefunden hat, dafs sie bedeutend reicher an Kohlenoxyd sind als die Gichtgase der Hochöfen. Nun sucht man ja bekanntlich diese letzteren in neuerer Zeit bedeutend intensiver auszunützen wie früher, und auch Héroult führt jetzt die in ihnen aufgespeicherte Energie dem elektrometallurgischen Prozesse direkt wieder zu.

Er berechnete sich, dafs zur Ausbringung von einem Kilo geschmolzenen Eisens 2000—2500 Kalorien nötig sind, die sowohl zur Schmelzung, wie zur Reduktion des Metalls, sowie zur Erzeugung und Schmelzung der Schlacke gebraucht werden. Für die Reduktion sind 330 Gramm Kohle (auf Kohlenoxyd berechnet) nötig; die im Ofen während der Reduktion entbundene Wärme ist demnach

$$0{,}330 \text{ kg} \times 2400 = 792 \text{ Kalorien.}$$

Die Differenz zwischen dieser Wärme und der für die Reduktion des Eisens nötigen mufs also durch die elektrische Energie geliefert werden. Das beim Prozesse selbst entstehende Kohlenoxyd kann aber beim Verbrennen

$$0{,}330 \times 5600 = 1800 \text{ Kalorien}$$

liefern.

Héroult verbrennt nun dieses Kohlenoxyd in einem speziellen Apparat, den er benutzt, um das Erz zu schmelzen und sogar zu überhitzen. Dasselbe wird dann in geschmolzenem Zustande in die elektrische Bessemerbirne eingeführt und es gelingt so, den gröfsten Teil der sonst verloren gehenden Kalorien wieder zu gewinnen. Die elektrische Energie tritt hierdurch in Bezug auf Wirkung eigentlich zurück. Sie dient nur noch dazu, um den Apparat in gewissen Momenten vor dem Erkalten zu schützen und um die Operation zu einer kontinuierlichen zu gestalten. Ferner — und das ist ihre Hauptrolle bei dem Prozesse — verleiht sie dem Material selbst diejenigen Eigenschaften, wie sie für elektrisch ausgebrachte Produkte charakteristisch sind, nämlich die gröfsere Reinheit und die gröfsere Billigkeit.

Die Anlage in La Praz, wo das Héroult'sche Verfahren von der Société Electrometallurgique Française ausgeübt wird, ist bedeutend vergröfsert worden, und es können mit Hilfe der dortselbst aufgestellten verschiedenen Oefen jetzt über 3000 Tonnen Stahl pro Jahr hergestellt werden.

Ueber den Gang der Operationen selbst, über die man bisher ausschliefslich auf die Angaben des Erfinders angewiesen war, ist man jetzt infolge der Arbeiten der kanadischen Kommission auf das Genaueste unterrichtet. Diese liefs sich während ihres Aufenthalts in La Praz eine ganze Anzahl von Chargen vorführen, die den Zweck hatten, einerseits die Möglichkeit der Herstellung der verschiedenartigsten Eisen- und Stahlsorten zu studieren, und die andererseits Material zu Analysen liefern sollten.

Es ist unmöglich, die vielen vor den Augen der Kommission erblasenen Chargen alle einzeln zu besprechen, und wir wählen aus ihnen für unsere Betrachtung eine aus, die deshalb ganz besonders charakteristisch ist, weil sie zeigt, wie bei der Herstellung feinen Werkzeugstahls von geringem Kohlenstoffgehalt verfahren wird, also eines Stahls, für dessen Gewinnung die elektrischen Methoden sich samt und sonders als ganz vorzüglich geeignet erwiesen haben.

Im allgemeinen werden in der elektrischen Bessemerbirne zu La Praz 5-Tonnen-Chargen erblasen. Die kanadische Regierungskommission liefs jedoch kleinere Chargen herstellen, um schneller das für ihre Untersuchungen nötige Material zu erhalten.

Die Beschickung, von der zur Gewinnung eines feinen Werkzeugstahls ausgegangen wurde, bestand aus Eisenabfällen der verschiedensten Art, aus Eisenerz und Kalk, und hatte folgende Zusammensetzung:

Eisenabfälle	1,65 t,
Eisenerz	0,16 t,
Kalk	0,123 t.

Sie wurde zunächst geschmolzen, wobei infolge des Kalkzuschlags eine Schlacke entstand. Diese wurde abgekratzt, wobei sehr sorgfältig darauf gesehen wurde, jede Spur zu entfernen, denn der Widerstand, den diese Schlacke dem elektrischen Strome entgegensetzte, war ein aufserordentlich hoher, und es wäre deshalb der Stromverbrauch in einer Weise gestiegen, die die Oekonomie des Verfahrens bedeutend beeinträchtigt hätte. Nach Entfernung dieser Schlacke handelte es sich deshalb in erster Linie darum, eine neue Schlacke zu erzeugen, die einen geringeren elektrischen Widerstand hat. Diese Schlacke wurde dadurch hervorgebracht, dafs ein Gemenge aus Kalk, Sand und Flufsspat zugegeben wurde, das folgende Zusammensetzung hatte:

Kalk	0,275 t,
Sand	0,775 „
Flufsspat	0,775 „

Hierauf wurde der Strom angelassen und der Ofen einige Zeit im Betriebe erhalten. Infolge der Wirkungen des Stroms änderte diese Schlacke mit der Zeit ihre Zusammensetzung; sie wurde deshalb ebenfalls abgekratzt und dann nochmals dieselbe Quantität schlackenbildender Materialien zugegeben. Es erfolgte hierauf zur Entfernung der letzten Unreinigkeiten ein abermaliges Abkratzen der Schlacke und eine nochmalige neue Schlackenbildung. Genau so wie beim gewöhnlichen Bessemerprozefs wurden sodann 0,0775 t Ferromangan zugesetzt und noch eine weitere Weile erhitzt. Der Rest der Behandlung glich vollkommen dem Prozesse, wie er in einer gewöhnlichen Bessemerbirne vor sich geht. Der Stahl wallte nach dem Zusatz von Ferromangan ziemlich stark auf und wurde deshalb durch Zugabe von Aluminium beruhigt, dann wurde die Birne gekippt und der fertige Stahl in die Coquillen abgelassen.

Die Dauer der Charge war eine verhältnismäfsig kurze. Die Birne war um 7 Uhr 45 Minuten zum Anlassen des Stromes vorbereitet, der um diese Zeit angelassen wurde und bis 12 Uhr 15 Minuten, also im Ganzen $4^1/_2$ Stunden lang ununterbrochen einwirkte. Diese kurze Dauer der Operation rührt von der geringen Gröfse der Bechickung her, sowie daher, dafs ein Nachkohlen des kohlenstoffarmen Stahls nicht stattfand. Der fertige Stahl rann heifs aus und war in den Coquillen sehr ruhig.

Die Ausbeute belief sich auf

Stahl	1,410 t,
Abfall	0,0045 t.

Seine Zusammensetzung war die folgende:

Kohlenstoff	0,079 pCt.
Silicium	0,034 „
Schwefel	0,022 „
Phosphor	0,009 „
Mangan	0,230 „
Arsen	0,096 „
Kupfer	Spuren.

Ganz besonderes Interesse müssen natürlich die Feststellungen der kanadischen Kommission bezüglich des Stromverbrauchs und der Kosten des Verfahrens erregen. Jeder Erfinder ist ja bekanntlich gerade in Bezug auf die ökonomischen Verhältnisse seines Verfahrens etwas Optimist, und man war bisher bei allen Methoden zur elektrischen Stahlgewinnung tatsächlich ausschliefslich auf die Angaben der Erfinder angewiesen; nur bei einzelnen, wie z. B. beim Stassano'schen lagen Zahlen von anderer einwandsfreier Seite vor.

Nach den Feststellungen der kanadischen Kommission sind in La Praz zur Herstellung einer Tonne Elektrostahls 0,100 Pferdekraftjahre (engl.) nötig.

Aufser von dem Stromverbrauch hängen die Gestehungskosten noch von verschiedenen anderen Faktoren, unter denen der Elektrodenverbrauch eine ganz besondere Rolle spielt, ab. Es wurde festgestellt, dafs bei ununterbrochenem Betrieb in der Woche 500 Kilogramm Elektrodenmaterial verbraucht wurden und dafs sich die Kosten für das Rohmaterial bei einer Wochenproduktion von 30 Tonnen Stahl auf 24 Mark beliefen. Der durchschnittliche Ertrag in 24 Stunden waren 4 Tonnen Stahl. In Uebereinstimmung mit diesen Feststellungen der Kommission sind die Angaben von

Héroult, der bei dreifsigtägigem kontinuierlichem Betrieb eine Ausbeute von 120 Tonnen angibt. Er glaubt jedoch, dafs er diese Ausbeute auch auf 150 Tonnen zu steigern im Stande ist.

Die Durchschnittszeit zum Erblasen einer Charge betrug 9 Stunden und in jeder Schicht waren einschliefslich des Werkmeisters fünf Mann an einer Birne beschäftigt. Die Kosten für Reparaturen und Erneuerungen an der elektrischen Bessemerbirne erwiesen sich als etwas hoch. Für gebrannten Dolomit war pro Tonne erzeugten Stahls eine Ausgabe von 2,40 M. nötig, für Magnesit eine solche von 1,20 M. Für Ausmauerungen einschliefslich des Deckels mufsten 2,— M. pro Tonne aufgewendet werden, sodafs sich diese Unkosten zusammen auf 5,60 M. pro Tonne erzeugten Stahls belaufen.

Hieraus lassen sich die wirklichen Gestehungskosten leicht für jeden Ort berechnen. Eine allgemeine Zahl läfst sich natürlich aus dem Grunde nicht angeben, weil ja die Hauptrolle stets der Elektrizitätspreis spielt, der bekanntlich je nach den örtlichen Verhältnissen innerhalb der weitesten Grenzen schwankt. Für Berechnungen ist also zunächst dieser festzustellen, und es kann dann auf Grund der übrigen eben angeführten Angaben für jeden beliebigen Ort ein richtiges Resultat errechnet werden.

Wie sich jedoch die Kosten der elektrischen Verfahren gegenüber denjenigen bei solchen Verfahren, denen eine der alten Methoden zu Grunde liegt, stellen, ergibt sich aus folgender von der kanadischen Kommission selbst angestellten Betrachtung:

Vergleicht man zwei Stahlerzeugungsverfahren und zwar ein elektrisches und ein gewöhnliches, also z. B. das Héroult'sche und das bekannte ältere in dem mit Gas geheizten Siemensofen miteinander, so kann man bei diesen Vergleichen zunächst die Kosten für Reparaturen vollkommen ausschalten, da sie bei beiden so geringe sind, dafs sie im Verhältnis zu den übrigen Kosten keinen wesentlichen Einflufs auf den Gestehungspreis ausüben. Das, was diesen in erster Linie beeinflufst, ist der Kostenbetrag für die zugeführte Energie und dieser ist bei dem elektrischen Verfahren ein ganz bedeutend geringerer, wie folgende Berechnung zeigt.

So sehr auch der Elektrizitätspreis im allgemeinen schwankt, so kann man für die aus Wasserkräften für technische Zwecke erzeugte Elektrizität einen mittleren Preis von 42,50 M. für das elektrische Pferdekraftjahr zu Grunde legen. Dieser ist bei den gegenwärtigen Zeitverhältnissen sogar eher etwas zu hoch gegriffen. Rechnet man zu diesem Preise noch die Kosten für den Verbrauch an Elektroden hinzu, so stellen sich die gesamten Kosten der Erhitzung für die Tonne Stahl bei elektrischem Betriebe auf 7,35 M. Dem gegenüber beträgt der Preis für die Gasfeuerung im Siemensofen unter Benutzung guter Kohle 12,75 M. für die Tonne Stahl. Es zeigt sich also, dafs der elektrische Betrieb eine ganz aufserordentliche Verbilligung gegenüber dem mit Generatorgasen bedingt, und die kanadische Kommission kommt zu dem Schlufs, dafs der Vorteil dieses Betriebes gegenüber dem mit Gasöfen ein so hervorragender ist, dafs der Siemensofen durch den elektrischen Ofen wohl ersetzt werden kann.

Zu diesen ökonomischen und finanziellen Vorteilen kommen aber noch weitere hinzu. Die bisherigen Oefen zur Stahlerzeugung — seien dies nun Siemensöfen, Bessemerbirnen oder die in neuerer Zeit in England in Aufnahme gekommenen Talbotöfen — müssen in beträchtlicher Gröfse hergestellt werden. So haben z. B. die Talbotöfen Tagesproduktionen von 100 und 200 t. Dies hat den Vorteil, dafs die Kosten für Arbeitslöhne verschwindend klein werden, während sie sich bei grofsen elektrischen Oefen kaum reduzieren dürften. Auch der Verbrauch von Gasfeuerungsmaterial vermindert sich mit steigender Gröfse der Oefen, während der Elektrizitätsverbrauch mit der Gröfse der Oefen wächst. Im Gegensatz zu den Gasfeuerungsöfen, die möglichst grofs ausgeführt werden müssen, empfiehlt es sich daher, die elektrischen Oefen nicht zu grofs zu machen und lieber eine gröfsere Anzahl derselben aufzustellen, um eine bestimmte Produktion zu erreichen, also statt eines 100-Tonnen-Ofens lieber zwanzig 5-Tonnen-Oefen.

Durch diese Aufstellung einer gröfseren Anzahl kleinerer Oefen erwachsen nun Vorteile, die sich mit den grofsen Hochöfen oder Talbotöfen niemals erreichen lassen. Zunächst mufs bei vorzunehmenden Reparaturen nicht der ganze Betrieb stille stehen, wodurch auch die Kosten für das Wiederanheizen unverhältnismäfsig grofs werden, sondern es wird nur der zu reparierende Ofen ausgeschaltet und aufser Betrieb gesetzt. So wird ein nutzloses Brachliegen des in der Anlage investierten Kapitals vermieden. Ferner vermag man sich mit einer gröfseren Anzahl kleinerer Oefen den Erfordernissen des Konsums besser anzupassen. Während man grofse Oefen infolge der hohen Kosten für das Anheizen möglichst lange ununterbrochen im Betriebe lassen mufs, setzt man bei geringem Konsum eine Anlage mit einer Anzahl kleinerOefen, bei steigendem Konsum entsprechend mehr Oefen in Betrieb. Es wird somit durch das Stillelegen von Oefen bei geringem Konsum beträchtlich an Kosten für die Heizung gespart. Ein Arbeiten auf Vorrat, nur um den Ofen nicht ausgehen zu lassen, ist nicht nötig und eine junge Anlage kann sehr allmählich durch Zufügen neuer Oefen vergröfsert werden. Hierzu kommt noch der weitere Vorteil einer gesteigerten Beweglichkeit in Bezug auf die Produkte der Fabrikation. Man kann ganz nach Bedarf bald in allen Oefen Stahl, bald wieder nur in einigen Stahl, in anderen hingegen Roheisen, bald wieder in einer Anzahl derselben Eisenlegierungen darstellen, kurzum, man vermag sich den vorliegenden Bestellungen in jeder Hinsicht leicht und zwanglos anzuschmiegen. Es sind dies so aufserordentliche und gegenüber den alten Methoden so schwerwiegende Vorteile, dafs sie ohne weiteres auf der Hand liegen und keiner näheren Erörterung bedürfen.

Wie wir bereits kurz erwähnt haben, hat Héroult nunmehr einen speziellen Apparat in Form eines gröfseren Ofens aufgestellt, den er lediglich benutzt, um das Erz zu schmelzen und zu überhitzen, wozu das bisher verloren gegangene, beim Prozesse sich bildende Kohlenoxyd benutzt wird. Diese sorgfältige Ausnutzung der gesamten zur Verfügung stehenden Kalorienmenge macht nicht nur die Herstellung des teuerer bezahlten Stahls, sondern auch die des weit billigeren Roheisens in der Bessemerbirne rentabel. Die kanadische Kommission hat ihre Untersuchungen auch auf diesen Punkt ausgedehnt, und es seien in Ergänzung der vorstehenden Ausführungen noch kurz die wesentlichsten Momente hervorgehoben, die sich bei der Erblasung von nicht weniger als dreifsig Chargen in Gegenwart der Kommission für die Roheisenerzeugung ergaben.

Bei derselben wurde natürlich von den Erzen ausgegangen und zwar kam ein nicht besonders gutes Erz mit einem Eisenoxydgehalt von etwa 50 pCt. zur Verwendung. Die Zusammensetzung der Charge war die folgende:

Erz	100 kg
Anthrazit	8 „
Kalk	2 „
Flufsspat	3 „

Die hintereinander weg erblasenen Chargen hatten der Berechnung zufolge einen Eisengehalt von 1,062 t; in Wirklichkeit erhielt man 969 kg Eisen, sodafs also die wirkliche Ausbeute gegenüber der Berechnung als eine sehr gute bezeichnet werden mufs, da sie sich fast auf 97 pCt. beläuft. Das während der Operation verloren gegangene Eisen wurde von der Schlacke aufgenommen, deren Eisengehalt sich durchschnittlich auf 7,75 pCt. belief.

Das erhaltene Eisen hatte alle Eigenschaften eines guten Roheisens und seine Zusammensetzung ergab sich durch die Analyse folgendermafsen:

Gesamter Kohlenstoff	1,840 pCt.
Gebundener Kohlenstoff . . .	1,225 „
Graphit	0,615 „
Schwefel	0,274 „
Silicium	3,122 „
Phosphor	0,023 „
Mangan	0,210 „

An dieser Analyse fällt auf, dafs der Gehalt des Eisen an Silicium und Schwefel ein etwas hoher ist. Dies hat aber mit dem Verfahren nichts zu tun, sondern ist in der Natur des verwendeten Erzes begründet. Bei Verwendung besserer Erze entsteht ein Eisen von geringerem Silicium- und Schwefelgehalt. Der Bruch gleicht vollkommen dem eines feinkörnigen Graueisens. Auch der Kohlenstoffgehalt erscheint für ein Roheisen etwas niedrig und liegt eigentlich schon innerhalb derjenigen Grenze, die als charakteristisch für Stahl angesehen wird. Es sei jedoch bemerkt, dafs sich gerade der Kohlenstoffgehalt durch entsprechende Leitung des Prozesses innerhalb weiter Grenzen variieren läfst, und dafs es daher auch leicht gelingt, Eisensorten mit höherem Kohlenstoffgehalt, wie er speziell für Roheisen charakteristisch ist, zu erzeugen.

Wenden wir uns nun dem in dieser Zeitschrift Band 55, No. 659, S. 208 ff. bereits besprochenen Kjellin'schen Verfahren zu, so hat dieses, wie wir bereits eingangs erwähnten, nunmehr ganz besonders deshalb eine Bedeutung erlangt, weil die Firma Siemens & Halske und zwar das Wiener Werk derselben die Ausnützung dieses Verfahrens für eine Anzahl der wichtigsten europäischen Staaten in die Hand genommen hat. Aufserdem sind über das Verfahren selbst eine Anzahl interessanter Details bekannt geworden und wir folgen bezüglich derselben teils den Ausführungen der kanadischen Kommission, teils denjenigen des Chefelektrochemikers der Firma Siemens & Halske, Herrn Dr. Viktor Engelhardt.

Die kanadische Kommission fand bezüglich des Prozesses, dafs dieser in jeder Hinsicht den Angaben entsprach, die der Erfinder bezüglich desselben gemacht hat, und dafs die einzelnen Chargen genau in der Weise verlaufen, wie wir es an oben angegebener Stelle in dieser Zeitschrift bereits beschrieben haben. Zur Herstellung von Roheisen eignet sich der Kjellin'sche Prozefs nicht, hingegen wird durch ihn ein sehr guter Stahl erhalten, dessen Qualität die Rentabilität des Verfahrens gewährleistet, da er zu hohen Preisen verkauft werden kann.

Bezüglich des Elektrizitätsverbrauchs hat die kanadische Kommission festgestellt, dafs während der Dauer der Chargen 857 Kilowattstunden entsprechend 0,133 elektrische Pferdekraftjahre (englisch), oder, da bei dieser Charge insgesamt 1030 kg Stahl erhalten wurden, 0,130 Pferdekraftjahre (engl.) für 1000 kg erzeugten Stahls verbraucht wurden.

Bezüglich der Technik des Prozesses ist zu bemerken, dafs von drei erblasenen Chargen nur eine einzige vollkommen glückte. Bei der zweiten Charge war das Metall beim Abstechen nicht so heifs, als es hätte sein sollen, bei der dritten war der Stahl, als die Zeit zum Abstechen gekommen war und dieses vorgenommen werden mufste, in heftiger Wallung. Er stieg in den Ingots in die Höhe und das Resultat war so wenig zufriedenstellend, dafs nochmals eine gleiche Charge nur unter Zusatz von etwas mehr Roheisen erblasen wurde, aber auch diesmal war das Resultat kein vollständig einwandfreies.

Ganz besonderes Interesse boten während des Prozesses die elektrotechnischen Verhältnisse, um deren Untersuchung und genaue Feststellung sich der Elektrotechniker der kanadischen Kommission Herr C. E. Brown ganz besondere Verdienste erworben hat. Zur Feststellung dieser Verhältnisse wurden in vier Oefen Stahlproben hergestellt und hierbei der Stromverbrauch teils mit einem Wattmeter teils mit Voltmeter und Ampèremeter gemessen, während zur Bestimmung der Wechselzahl ein Oszillograph verwendet wurde. Es zeigten sich nun bei den vier zur Bestimmung der elektrotechnischen Verhältnisse in Betrieb gesetzten Oefen ganz wesentliche Unterschiede in Bezug auf den Energieverbrauch, der bei zweien derselben weniger als einhalb mal so grofs war, als an den beiden anderen. Dieser Unterschied war jedoch, wie die Untersuchungen zeigten, nicht in der Verschiedenheit des Materials oder der Konstruktion, sondern in einigen Nebenumständen zu suchen. Bei zwei von den Oefen war nämlich der Ofenschacht mit einem Eisenmantel umkleidet, der durch den starken Strom hoch magnetisiert wurde. Hierdurch entstand ein erhöhter Konsum an Energie und es ergibt sich daraus die Lehre, dafs es als rätlich erachtet werden mufs, bei Errichtung neuer Anlagen nach dem Kjellin'schen System diesen Eisenmantel entweder ganz, oder doch an solchen Stellen wegzulassen, wo er durch die magnetischen Kraftlinien ganz besonders beeinflufst wird. Auf diesem Wege läfst sich eine Ersparnis an Energie erzielen. Dieselbe könnte noch des weiteren dadurch vermehrt werden, dafs man anstatt der bisherigen Wechselzahl eine andere höhere und zwar eine solche von 25 Phasen in Anwendung brächte. Die gegenwärtige Wechselzahl beträgt 13—14, und Kjellin hat berechnet, dafs es für einen Ofen von 15 t Kapazität pro Charge nötig sein würde, die Zahl der Wechsel auf 4 pro Sekunde zu reduzieren, oder dafs man für die jetzige Wechselzahl drei Oefen, die um einen Dreiphasentransformator symmetrisch gelagert sind, aufstellen müfste. Diese geringe Periodizität in Verbindung mit einem geringen Kraftfaktor macht die Kosten des Verfahren zu ziemlich hohen.

Ein weiterer Nachteil desselben wurde in der grofsen räumlichen Trennung des Sekundärstromkreises von dem Primärstromkreis gefunden. Diese räumliche Trennung rührt daher, dafs sich zwischen beiden Stromkreisen die Ofenwände befinden, und sie bewirkt eine hohe Selbstinduktion, die in Verbindung mit dem geringen Widerstand des Sekundärstromkreises ungünstig wirkt.

Diesen Nachteilen des Kjellin'schen Verfahrens stehen nach den Untersuchungen der Kommission aber auch wieder ganz besondere Vorteile gegenüber. An der Anlage in Gysinge selbst macht sich in erster Linie der Vorteil bemerkbar, dafs der Strom mit solcher Spannung gewonnen wird, dafs er eine Uebertragung auf grofse Entfernungen verträgt. Ist dieser Vorteil eine spezielle Eigenart der dortigen Anlage, so wiegen die Vorteile, die in dem Systeme selbst enthalten sind, noch weit schwerer, und unter ihnen vor allem der, dafs das ganze System vollständig ohne Elektroden arbeitet. Ganz abgesehen von den Kosten des Verbrauchs an Elektrodenmaterial haben wir bereits früher des öfteren darauf hingewiesen, dafs das Arbeiten mit Elektroden den hauptsächlichsten Nachteil in sich birgt, dafs das fertige Eisen aus ihnen Kohlenstoff aufnimmt, sich kohlt und dadurch an Qualität verliert. Dadurch, dafs das Kjellin'sche Verfahren vollständig ohne Elektroden arbeitet, wird jener vorzügliche Stahl erhalten, auf dessen wertvolle Eigenschaften wir bereits hinzuweisen Gelegenheit hatten und die wir sogleich durch die Ergebnisse mechanischer und chemischer Prüfung des weiteren belegen werden. Neben dem Hauptvorteil des Kjellin'schen Verfahrens, dem Fehlen der Elektroden, sind noch die weiteren zu erwähnen, dafs in dem ganzen System keine Kabel, keine Verbindungen, keine Anschlüsse usw. usw. nötig sind, die Kraftverluste herbeiführen können, und die aufserdem Kosten verursachen und Aufmerksamkeit erfordern.

Von den Posten, aus denen sich die Gestehungskosten zusammensetzen, haben wir den wichtigsten, nämlich den Elektrizitätsverbrauch bereits erwähnt, der pro Tonne erzeugten Stahls sich auf etwa 0,130 Pferdekraftjahre (englisch) belief. Es sei noch ergänzend bemerkt, dafs — wie wir eben ausgeführt haben — die verschiedenen Oefen sich verschieden verhalten. Bei anderen Oefen wurden 0,145 resp. 0,187 effektive Pferdekraftjahre gefunden. Die Ursachen für diese Unterschiede (Eisenmantel des Ofens usw.) haben wir bereits besprochen. Die übrigen Gestehungskosten setzen sich aus verschiedenen Posten zusammen, zunächst aus den Arbeitskräften. Am Gysingeofen waren in zwölfstündiger Schicht fünf Mann und ein Knabe beschäftigt, und da sich die Ausbeute auf etwa 3 t Stahl in 24 Stunden belief, so berechnen sich die tatsächlichen Ausgaben für Arbeitskräfte für diese Produktion auf 30,70 Kronen (schwedisch). Die Kosten für Reparaturen waren nicht zu ermitteln, da sich die Kommission zu diesem Zwecke ja dauernd in Gysinge hätte aufhalten müssen. Sie wurden deshalb

auf Grund der Angaben Kjellins mit etwa 2,30 M. pro Tonne angenommen. Die Kosten des elektrischen Stromverbrauchs schwanken, wie bereits ausgeführt; sie wurden deshalb als Mittel aus einer Anzahl von Chargen berechnet, wobei sich ein Preis von 5,95 M. pro Tonne erzeugten Stahls ergab. Zu diesen Kosten kommt noch der Preis des Materials, der von zerschmolzenen Ingots, sowie eine Anzahl weiterer Unkosten.

Aus allem diesen ergibt sich, wenn man das elektrische Pferdekraftjahr (englisch) mit 42,50 Mark in Rechnung setzt, — ein Preis, der, wie bereits erwähnt, den heutigen Verhältnissen angemessen und eher etwas zu hoch als zu niedrig sein dürfte — dafs die Tonne Gysingestahl auf etwa 144,50 M. zu stehen kommt.

Ueber die von der kanadischen Kommission nicht ermittelten Kosten für Reparaturen hat Dr. Viktor Engelhardt eingehende Untersuchungen angestellt, auf die hier nicht näher eingegangen sei und bezüglich deren wir nur erwähnen wollen, dafs sich die Kosten des Ofenfutters pro Tonne Stahl auf 2,27 schwedische Kronen, also auf rund 2,50 M. belaufen. Reparaturen sind im wesentlichen nur am Schlackenrand erforderlich.

Bezüglich der Ofengröfse hat Dr. Engelhardt festgestellt, dafs der Stromverbrauch in dem Mafse abnimmt, wie die Gröfse des Ofens wächst. Die Abnahme findet jedoch nur bis zu einer Grenze statt, die einem Energieverbrauch von 1000 Pferdestärken entspricht. Ueber diese Grenze hinaus tritt mit Wachsen der Ofengröfse keine weitere Ersparnis mehr ein, da man dann mit der Periodenzahl wieder herunter gehen mufs und wieder zu niederen Tourenzahlen kommt.

Auf die hervorragenden Stahlqualitäten, die in Gysinge erzeugt werden, haben wir bereits mehrfach hingewiesen. Die kanadische Kommission hat aus einer Anzahl von Ingots und zwar an verschiedenen Stellen derselben Proben entnommen, und die aus ihnen erzeugten Bohrspäne analysiert. Es ergab sich hierbei folgende Zusammensetzung des Gysingestahls:

	Bohrspäne vom unteren, mittleren und oberen Teil ein und derselben Coquille			Bohrspähne von drei verschiedenen Coquillen bezeichnet No. 1, 2 und 3		
	oben	Mitte	unten	No. 1 oben	No. 2 Mitte	No. 3 unten
C	1,083	1,077	1,050	1,086	1,086	1,070
Si	0,194	0,205	0,196	0,206	0,204	0,205
S	0,008	0,010	—	0,009	0,010	—
P	0,009	0,011	0,011	0,010	0,011	0,009
Mn	0,242	0,260	0,250	0,250	0,246	0,250

Es werden jedoch auch andere Sorten Stahl von anderem Kohlenstoffgehalt in Gysinge erzeugt, und zum Teil dort in der eigenen Schmiede auf fertige Fabrikate verarbeitet. So übernimmt z. B. das Gysinge-Werk speziell die Herstellung von Bohrern und Meifseln, geschmiedeten Stempeln, nach Skizze geschmiedeten Stahlstücken, Schmiedestahl für Gewehr- und Geschützläufe, Magneten, kleineren Maschinenteilen nach Skizze, Stahl für Stanzen und Prägestempel usw. usw.

Ueber die Art und Weise, wie sich die verschiedenen Stahlsorten auf Fertigprodukte verarbeiten lassen, gibt die nachfolgende Tabelle Aufschlufs:

In Gysinge produzierte Sorten Elektrostahl.

Marke	pCt. C	Verwendung	Schmiedehitze	Härtung	Schweifsen
gelb sehr hart	1,5 bis 1,6	Für Dreh-Hobel und Stofsmeifsel zum Bearbeiten härterer Metalle, für Rasiermesser, Mühlpicken, Metallsägeteile, Ziehscheiben usw.	rotwarm	braunrot in Wasser von 15 bis 20° C., besser in Salzlösungen oder Schwefelsäure	
orange hart	1,3 bis 1,4	Für Dreh-Hobel und Stofsmeifsel, kleine Fräser, Spiral- und Gewindebohrer, Sägefeilen, Meifsel, auch französische Mühlsteine, Mühlpicken usw.	rotwarm	dunkelrot, in Wasser, Salzlösungen, Schwefelsäure	mufs vorsichtig mit Borax geschehen
rot mittelhart	1,1 bis 1,2	Lochstempel, Gewindebohrer und Schneidbacken, Lochbohrer, Reibahlen, Fräser, Kreismesser, Klavierrollen, Schermesser für dünnere Bleche, Schnitte, Werkzeuge für hartes Holz und mittelhartes Gestein usw.	rotwarm	dunkelrot in kaltem Wasser	ohne Borax noch möglich
rosa zähhart	0,9 bis 1,0	Flach- und Kreuzmeifsel, Kalt- u. Warmschartmeifsel, grofse Lochstempel, Patrizen, Matrizen, Schermesser für Stabeisen und dickere Bleche, Münzstempel, Grubenbohrer, für Verstählen von Holzwerkzeugen usw.	hellrot	rotwarm in kaltem Wasser	gut möglich
dunkelblau zäh	0,7 bis 0,8	Warmmatrizen, Gesenke, Döpper, Patrizen für weiche Metalle, Pick- und Breithacken, Schmiedewerkzeuge, zum Verstählen von Schneidewerkzeugen, grofse Flächen und feineren Maschinenteilen usw.	dunkelgelb	rotwarm	sehr leicht
hellblau weich	0,5 bis 0,6	Achsen, Maschinenteile, Federn, welche starkem Druck ausgesetzt sind und in Vereinigung mit Zähigkeit hohe Festigkeit bedingen, für Warmmatrizen, grofse Schmiedehämmer usw.	dunkelgelb	rotwarm	sehr leicht
Silber-Spezial-Chrom	—	Für Dreh- und Hobelstähle, zur Bearbeitung von Stahl- u. Hartgufs, hartgebremsten Bandagen, für Zieheisen und speziell auch für Werkzeuge, die, ohne harte Stöfse zu erleiden, ungehärtet auf warmen Stahl- u. Eisen arbeiten, wie Scheren usw.	rotwarm, nach vorsichtiger Erhitzung im Holzkohlenfeuer	braunrot in Wasser von 15 bis 20° Celsius	
Gold-Spezial-Wolfram	—	Wie Silber-Spezial-Chrom.	rotwarm, nach vorsichtiger Erhitzung im Holzkohlenfeuer	braunrot in Wasser von 15 bis 20° Celsius	

Als besonders günstige mechanische Eigenschaften des Stahles werden hervorgehoben: grofse Dehnbarkeit, absolute Homogenität und Dichtigkeit, grofse Weichheit, und ausgezeichnete magnetische Eigenschaften. Der Stahl zeigt weder Blasen noch Risse und gibt wenig Ausschufs. Er wird besonders für leichte Schilde, für Schnellfeuer- und Marinegeschütze, sowie für Munitionswagen empfohlen. Stahlplatten aus Gysinge haben nach den Mitteilungen von Engelhardt bei nicht mehr als 3 mm Dicke auf 200 m, bei 4 mm Dicke auf 100 m Entfernung dem modernen Infanteriegeschofs mit Nickelmantel widerstanden. Gewehrläufe aus diesem Stahl haben bei Proben in Lüttich einem Drucke von über 2000 Atmosphären Stand gehalten.

Die in der Materialprüfungsanstalt der technischen Hochschule zu Stockholm angestellten Zerreifsversuche haben die nachfolgenden Resultate ergeben:

Basisches Ofenfutter; geglühte Proben; Durchmesser 20 mm; Länge 200 mm.

Proportions-grenze	Streck-grenze	Drück-grenze	Dehnung	Prozent-gehalt an Kohlenstoff
38,2	56,7	77,2	0,5	2,32
44,0	51,0	96,3	7,1	0,91
44,3	50,7	97,6	10,6	0,91
33,0	43,3	93,2	10,0	0,89
33,8	48,3	94,9	9,0	0,80
36,1	40,8	76,0	15,0	0,63
30,2	33,4	43,3	23,8	0,18
14,3	19,9	32,1	28,0	0,07

Auch über das Keller'sche Verfahren (siehe diese Zeitschrift Band 55, No. 658, S. 188), hat die kanadische Kommission eingehende Untersuchungen angestellt, die jedoch gegenüber den damals bereits mitgeteilten wesentlich neue Momente nicht darbieten. Der grofse Schmelzofen, der eigentlich den Hauptbestandteil des Keller'schen Zweiofensystems bildet, wurde während des Besuchs der Kommission überhaupt nicht in Betrieb gesetzt, sondern es wurde nur mit dem kleinen Raffinationsofen gearbeitet. Dieser ist, wenn auch die Elektroden etwas weniger tief eintauchen, doch vollkommen identisch mit dem Ofen von Héroult, was auch die Kommission sehr richtig erkannte und anführte. Dafs der fertige Stahl nicht ausgegossen sondern abgestochen wird, kommt für den Prozefs selbst oder für die Qualität des fertigen Produktes in keiner Weise in Betracht.

In Anbetracht dieser Verhältnisse, infolge deren die Kommission keinen Einblick in die Arbeitsweise des grofsen Ofens erhielt, und die bezüglich des Arbeitens mit dem kleinen, mit der Héroult'schen Birne identischen Raffinationsofen nichts Neues darboten, lehrt der Bericht der Kommission gerade für dieses Verfahren wenig. Es sei deshalb aus ihm nur die Zusammensetzung der Charge mitgeteilt, die die folgende ist:

Eisenabfälle	1500 kg
Elektrisch geschmolzenes Roheisen	150 „
Spiegel: 46 pCt. Silicium / 15 „ Mangan	15 „
Spiegel: 10 „ Silicium / 50 „ Mangan	9 „

Der erzeugte Stahl hatte folgende Zusammensetzung:

Kohlenstoff	0,576 pCt.
Silicium	0,287 „
Schwefel	0,055 „
Phosphor	0,046 „
Mangan	0,540 „
Arsen	0,050 „
Aluminium	Spur
Rest: Eisen.	

Besonders interessant ist eine Zusammenstellung, die die jeweiligen Verhältnisse bei der Erzeugung von Roheisen sowohl bei dem Héroult'schen, wie bei dem Keller'schen Prozefs erkennen läfst. Wir geben dieselbe nachstehend wieder. Einer weiteren Erklärung bedarf sie nicht:

	Prozefs Héroult	Prozefs Keller
Totalverbrauch in Kilowattstunden	3280	33700
Totalverbrauch in Pferdekraftjahren	0,51	5,23
Ausbeute an Roheisen in kg . .	969	9868
Verbrauch pro Tonne Roheisen in Kilowattstunden	3380	3420
Verbrauch pro Tonne Roheisen in Pferdekraftjahren	0,525	0,53
Kosten der elektrischen Energie pro Tonne Roheisen (das Pferdekraftjahr zu 42,50 M.) . . .	22,31	22,53

Wir haben in vorstehenden Zeilen alle diejenigen neuen Ergebnisse zusammengestellt, die in Bezug auf die in Band 55 dieser Zeitschrift, Seite 181 ff. besprochenen Verfahren erhalten worden sind.

Die Elektrometallurgie des Eisens hat aber inzwischen nicht nur in Bezug auf den weiteren Ausbau bereits bekannter Verfahren erfolgreiche Fortschritte gemacht, sondern es sind auch eine ganze Anzahl von neuen Verfahren erstanden, an deren Schaffung zum Teil sehr grofse und bedeutende Firmen beteiligt sind.

Wie wir aus den nachstehenden Zeilen bei der Besprechung dieser neuen Verfahren ersehen werden, sind sie jedoch samt und sonders im Prinzipe auf eines der bereits angeführten aufgebaut, und sie lehnen sich in ihren Grundzügen mehr oder minder daran an. Es scheint also, als ob die zukünftige Entwicklung der Elektrometallurgie des Eisens sich hauptsächlich zu einem weiteren Ausbau bereits bekannter Methoden entwickeln wird, zu einem Ausbau, der zwar im Stande sein dürfte, sowohl bezüglich der Ausbildung der Details an Oefen und Verfahren eine wesentliche Förderung zu bringen, der aber in Bezug auf die Methoden selbst keine neuen Gesichtspunkte in Aussicht zu stellen scheint.

In dieser Ueberzeugung werden wir bestärkt, wenn wir zunächst die neuen Verfahren zweier Weltfirmen, nämlich das der Firma Siemens & Halske einerseits, und das der Firma Schneider & Co. in Creusot andererseits, einer näheren Betrachtung unterziehen.

Bei verschiedenen bekannten Verfahren, wie bei dem von Héroult, ferner beim Keller'schen und endlich bei dem von Harmet wird, wie in dieser Zeitschrift bereits ausgeführt wurde, das sogenannte de Laval'sche Prinzip zur Anwendung gebracht, das darin besteht, die Elektroden nicht vollkommen in die Metallmasse eintauchen zu lassen, sondern sie von dieser durch eine Schlackenschicht zu trennen.

Dadurch, dafs dann die Kohlenelektroden und das Metall nicht in direkter Berührung stehen, kann das letztere aus ihnen keinen Kohlenstoff aufnehmen, es kann sich nicht „kohlen", und es wird dadurch eine Verschlechterung der Qualität des Metalls einerseits und der Verschleifs an Kohlenelektroden andererseits hintangehalten.

Dieses Prinzip macht sich — allerdings in etwas veränderter Form — auch die Firma Siemens & Halske zu Nutze.

Bei den oben erwähnten Verfahren wird eine Schlacke verwendet, die den elektrischen Strom ziemlich schlecht leitet, die seinem Durchgange also einen verhältnismäfsig hohen elektrischen Widerstand entgegensetzt. Dafs hierin ein Nachteil liegt, ist ohne weiteres klar, denn je gröfser der Widerstand der Schlackenschicht wird, desto gröfser mufs die zu seiner Ueberwindung verwendete Energiemenge werden, oder mit anderen Worten: die Verwendung einer schlecht leitenden Schlacke bedingt einen erhöhten Stromverbrauch und verteuert dadurch natürlich auch den Prozefs.

Die Firma Siemens & Halske hat daher zwar das Prinzip der Zwischenschaltung einer Schlackenschicht zwischen Metall und Elektroden beibehalten, sie leitet den Prozefs jedoch in der Weise, dafs anstatt der bisher allgemein benutzten schlecht leitenden Schlacke eine solche von gutem elektrischen Leitungsvermögen zur Anwendung gelangt. Dadurch wird der Stromverbrauch verringert und das Verfahren verbilligt, und es ergeben sich noch eine Anzahl weiterer Vorteile, wie z. B. der, dafs das Verfahren auch zur Darstellung anderer Metalle, wie z. B. von Nickel, geeignet wird.

Zur Herstellung dieser Schlacke eignet sich ganz besonders die in hohen Temperaturen aufserordentlich widerstandfähige Magnesia mit einem Zuschlag eines in der Kälte oder bei Rotglut leitenden und bei hohen Temperaturen beständigen Körpers. Ein solcher Körper ist z. B. Flufsspat, Titandioxyd oder Titanmonoxyd usw.

Der Zuschlag dieser Körper zu der Magnesia erhöht die Leitfähigkeit dieser bedeutend, ohne dafs jedoch ihr Schmelzpunkt in unzulässiger Weise erniedrigt wird. Gerade dies ist sehr wichtig, denn eine Erniedrigung des Schmelzpunkts und damit ein vorzeitiges Schmelzen der Schlacke würde zu Unregelmäfsigkeiten in der Zusammensetzung des fertigen Metalles führen.

Das Verfahren selbst wird ähnlich wie das Héroult'sche ausgeübt, soweit es auf die Grundzüge desselben ankommt. In den Details jedoch finden sich verschiedene Abänderungen. So stellt man zunächst aus Magnesia mit Hilfe der oben genannten Zusätze eine Bodenschlacke her, und läfst dieselbe bis zur Rotglut erkalten. Dann erst beginnt man — und zwar bei ziemlich geringer Stromdichte und wenn möglich unter Verwendung von Gleichstrom — mit der Reduktion des Metalloxydes.

Während bei Héroult usw. die Anordnung so ist, dafs sich das Metall auf dem Boden des Raffinierofens befindet und dafs über ihm eine Schlackenschicht schwimmt, in die die Elektroden eintauchen, ist bei Siemens & Halske die Anordnung eine andere: das Metall ist zwischen zwei Schlackenschichten eingeschlossen.

Die eine dieser Schlackenschichten, die Bodenschlacke, befindet sich auf dem Boden des Tiegels. In sie taucht von unten her die eine Elektrode, die jedoch von der unteren Metallschicht noch durch eine Schlackenschicht getrennt ist. Auf der Bodenschlacke schwimmt das Metall, und über diesem befindet sich eine zweite Schlackenschicht, die sich beim Reduzieren und Schmelzen gebildet hat und in die von oben her die zweite Elektrode eintaucht, und zwar natürlich ebenfalls so, dafs sie das Metall nicht berührt.

Um die Bildung der zweiten über dem Metall schwimmenden Schlackenschicht möglichst zu beschleunigen und um so möglichst schnell das Metall von oben her gegen die nachteilige und kohlende Wirkung der zweiten Elektrode abzudecken, werden demselben solche Materialien zugesetzt, die rasch schlackenbildend wirken. Es ist also bereits kurze Zeit nach der Einleitung des Prozesses das Metall sowohl von oben wie von unten her durch je eine Schlackenschicht von der Elektrode getrennt, und, da beide Schlackenschichten aus möglichst gut leitendem Material bestehen und somit dem Stromdurchgang nur wenig Widerstand entgegensetzen, so mufs dieses Verfahren als eine wesentliche Verbesserung des alten de Laval'schen Prinzipes bezeichnet werden.

Lehnt sich das Siemens & Halske'sche Verfahren an diejenigen an, die sich auf dem de Laval'schen Prinzip aufbauen, so ist dasjenige von Schneider & Co. in Creusot weiter nichts als der Ausbau des Verfahrens von Kjellin und zwar ebenfalls in einer sehr glücklichen Form.

Im Gegensatz zu einer Anzahl anderer Verfahren gestattet bekanntlich das Kjellin'sche die Herstellung von Roheisen direkt aus den Erzen nicht; es kann nach demselben vielmehr ausschliefslich nur Stahl erzeugt werden.

Bei Benutzung desselben mufs daher stets bereits fertiges Eisen entweder für sich oder gemischt mit Erzen, und zwar entweder in Form von Roheisen oder von Eisenschrott (Eisenabfällen), oder in Form eines Gemisches beider zur Anwendung gelangen. Es mufs also in jedem Falle, ehe der Kjellin'sche Prozefs einsetzt, bereits ein anderer Prozefs vorangegangen sein, der einen Teil des Rohmaterials zu dem Kjellin-Verfahren geliefert hat. Dieser Prozefs wird in den meisten Fällen der Hochofenprozefs sein.

Das Kjellin'sche Verfahren stellt deshalb gewissermafsen eine Ergänzung, eine Vervollkommnung, einen weiteren Ausbau des Hochofenprozesses zum Zwecke der Stahlbereitung dar.

Will man in ihm die vom Hochofen gelieferten Produkte weiter verarbeiten, so mufs man sie entweder in kaltem Zustande dem Kjellin-Ofen zuführen, oder man mufs sie vorher bereits schmelzen und flüssig in die Rinne des Kjellin'schen Ofens einlaufen lassen. In beiden Fällen ist, um sie auf diejenige Temperatur zu bringen, bei der die Umwandlung in Stahl einsetzt, Energiezufuhr nötig.

Diese Energiezufuhr bedeutet einen Verlust, der dadurch vermieden werden kann, dafs man den Kjellinschen Ofen direkt am Hochofen anbringt, sodafs er ohne weiteres das von diesem gelieferte noch heifse Roheisen aufnimmt und in Stahl umwandelt.

Dieser Gedanke ist es, der dem Verfahren von Schneider & Co. in Creusot zu Grunde liegt, sodafs also diese Firma gleichfalls, ebenso wie die Firma Siemens & Halske, wenn sie auch kein neues Prinzip der elektrischen Eisengewinnung anwendet, doch insofern eine wesentliche Verbesserung bisheriger Methoden herbeiführt, als sie den zur Durchführung derselben nötigen Energieaufwand verringert.

Natürlich wurde von ihr nicht die Kjellin'sche Ofenkonstruktion ohne weiteres angewendet, sondern es wurde ein neuer Ofen nach dem Prinzipe der sogenannten „Transformatoröfen" konstruiert, eine Bezeichnung, die sich jetzt in der Elektrometallurgie des Eisens für alle diejenigen Oefen eingebürgert hat, die nach dem Kjellin'schen Prinzipe ohne Anwendung von Elektroden hoch transformierten Strom direkt zur Reduktion des Eisens benutzen. Es sind, wie hier gleich erwähnt seien, bereits eine ganze Anzahl derartiger Oefen aufgetaucht, wie z. B. der von Frick, die jedoch alle mehr oder minder nur so unwesentliche Abänderungen des Kjellin'schen Prinzipes darstellen, dafs wir über sie wohl ohne weiteres weggehen können.

Im Gegensatz zu ihnen hat der direkt am Hochofen angebrachte Transformatorofen der Firma Schneider & Co. in Creusot, wenn bei ihm auch das Kjellin'sche Prinzip benutzt ist, doch eine wesentlich abweichende Konstruktion.

Diese Konstruktion soll den Zweck haben, den Wirkungsgrad des Transformatorofens zu verbessern. Derselbe beträgt nach den eigenen Angaben Kjellins nur 47 Prozent, d. h. von der dem Ofen zugeführten elektrischen Energie werden nur 47 pCt. für den Prozefs der Stahlbereitung verbraucht, während der Rest nutzlos durch Widerstände, durch magnetische Streuung, durch Selbstinduktion usw. usw. verloren geht. Diese Angabe Kjellins steht, wie sogleich bemerkt sei, im Widerspruch mit derjenigen von Engelhardt, der einen wesentlich höheren Nutzeffekt und zwar einen solchen von rund 60 pCt. für kleinere Oefen und von rund 80 pCt. für gröfsere Oefen von 736 Kilowatt Energieverbrauch theoretisch errechnet. Diese grofsen Differenzen zwischen den Kjellin'schen Angaben und den Engelhardt'schen Berechnungen finden auch durch die Arbeiten der kanadischen Kommission keine vollständige Klärung, da bei den Versuchen dieser, wie bereits erwähnt, sehr verschiedene Energiemengen verbraucht wurden.

Es mag dahingestellt bleiben, welche der Angaben richtiger ist. In jedem Falle bezweckt und erreicht die Konstruktion des Transformatorofens der Firma Schneider & Co. in Creusot eine Verbesserung des Nutzeffekts und zwar wird hierbei von der Erwägung ausgegangen, dafs die Sekundärwicklung, wenn sie die ihr von Kjellin gegebene Form eines einzelnen Ringes von gleichförmigem Querschnitt hat, die Veranlassung zur Entstehung eines unnötig hohen Sekundärstroms wird. Dieser wirkt seinerseits wieder ungünstig auf den Primärstrom ein, sodafs in diesem ungünstig grofse Phasendifferenzen entstehen.

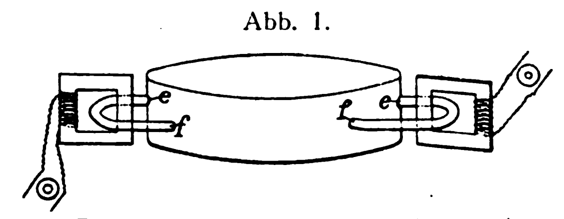
Der Ofen von Schneider & Co. in Creusot ist deshalb so ausgestaltet, dafs in ihm der Widerstand des Sekundärkreises vermehrt wird. Zu diesem Zwecke wird anstatt der ziemlich breiten und tiefen Rinne, die Kjellin anwendet, die Form eines Rohres von kleinem Querschnitt gewählt, und zwar hat speziell der von dem Magnetgestell umgebene Ofenteil einen kleineren Querschnitt als die übrigen Ofenteile. Die Anordnung bezweckt ferner, das geschmolzene Material zu einem Kreislauf durch den ganzen in sich geschlossenen Ofen zu veranlassen, sodafs das gesamte Schmelzgut während des Verlaufs der Charge durch den engeren Ofenteil hindurchgehen mufs, und somit der unmittelbaren Einwirkung der Ströme an der Erregungsstelle ausgesetzt wird.

Dieser Effekt wird dadurch herbeigeführt, dafs der engere Ofenteil eine bestimmte Neigung erhält und aufserdem so angeordnet wird, dafs sein oberes Ende bei normaler Füllung des weiteren Ofenteils nicht über die Oberfläche der Füllung ragt, sodafs also der engere Ofenteil während des Betriebes stets gefüllt bleibt. Das im Schmelzen begriffene oder schon geschmolzene Material, das im engeren Ofenteil der Einwirkung des

Induktionsstromes unterliegt, und daher an Temperatur zunimmt, steigt also infolge seiner erhöhten Temperatur auf und fliefst in den weiteren Ofenteil über, wodurch natürlich ein Nachfliefsen von neuem Material aus dem weiteren Ofenteil in den engeren stattfinden mufs. Auf diese Weise entsteht ein ständiger Kreislauf des Materials durch den Ofen hindurch, sodafs also nicht, wie bei Kjellin, die der Wirkung des Induktionsstromes ausgesetzten Massen ruhig liegen bleiben, sondern dafs ein fortwährender Kreislauf derselben durch den ganzen Ofen hindurch stattfindet.

Dieser Kreislauf wird durch die spezielle Konstruktion des Ofens noch ganz besonders begünstigt. Der Ofen ist in Abb. 1 dargestellt, aus der man leicht die ursprüngliche Anordnung Kjellins wieder erkennt. Denkt man sich die Rinne des Kjellin'schen Ofens in der Mitte auseinandergeschnitten, sodafs zwei halbe Rinnen *e, f* und *e,, f* entstehen, die auseinandergeschoben und durch ein Rohr von schmalem Querschnitt und grofsem Durchmesser verbunden sind, an dem sie in verschiedener Niveauhöhe anliegen, so hat man den Grundgedanken, der dem Ofen der Firma Schneider & Co. zu Grunde liegt. Die beiden Rinnen *e, f* und *e, f* bilden die Sekundärwicklung des Transformators, dessen Primärwicklung *c* um den einen Schenkel des Eisenstückes *b* herumgelegt ist. Dadurch, dafs sie auf verschiedenem Niveau liegen, mufs ein ständiges Fliefsen der Masse stattfinden, sodafs diese sehr gut durchgearbeitet wird. Der Gedanke läfst sich natürlich auch so ausgestalten, dafs man beide Rinnen auf dasselbe Niveau legt und mechanische Vorrichtungen vorsieht, die es ermöglichen, das ganze System schief zu neigen, sodafs die Charge nicht mehr horizontal liegt.

Abb. 1.



Ofen der Firma Schneider & Co. in Le Creusot (Schema).

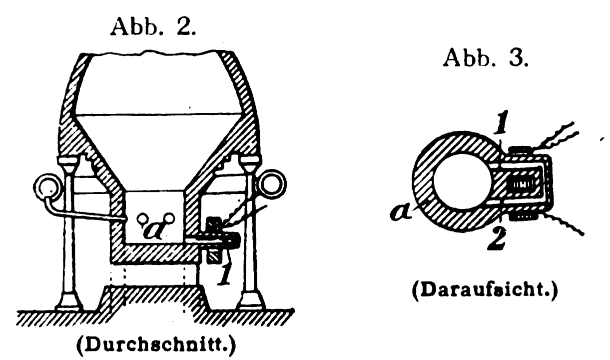
Wie wir bereits erwähnten, wird dieser Ofen seitens der Firma Schneider & Co. nicht als selbständige Einrichtung verwendet, wie dies beim Kjellin'schen Ofen geschieht, sondern er kommt in Verbindung mit dem Hochofen oder einem sonstigen Ofen, wie z. B. einem Siemens'schen Regenerativofen zur Verwendung. Er ist also ein Raffinationsofen, in dem das aus den genannten Oefen kommende Material diejenigen Eigenschaften erhält, die für elektrisch ausgebrachte Eisensorten charakteristisch sind, und die wir bereits bei Betrachtung der Eigenschaften des im Kjellin'schen Ofen gewonnenen Stahls kennen gelernt haben. Der Ofen der Firma Schneider & Co. soll also keineswegs die bisherigen Hochöfen oder Martinöfen ersetzen, sondern er soll nur ihre Vorteile mit denen der elektrischen Ausbringung verbinden. Das Eisen wird also nach alter Methode gewonnen, und nur die letzten wenigen hundert Grade der zu seiner vollständigen Ausbringung nötigen Temperatur werden durch den elektrischen Ofen geliefert.

Die Art und Weise, wie seitens der Firma Schneider & Co. dieser Ofen mit einem gewöhnlichen Hochofen verbunden wird, geht aus Abb. 2 (Durchschnitt) und Abb. 3 (Daraufsicht) hervor. Man ersieht daraus deutlich, wie das Metall aus dem Herde *a* des Hochofens direkt in den Transformatorofen 1,2 fliefst, in dem auf elektrischem Wege die letzte Raffination stattfindet. Die zur Erzeugung der Elektrizität nötige Energie wird dabei in vorteilhafter und billiger Weise unter Verwendung der dem Hochofen entströmenden Gichtgase erzeugt, sodafs auch diese eine rationelle Ausnützung finden können.

Ein nach diesem System konstruierter und auf den Werken der Firma Schneider & Co. in le Creusot aufgestellter Stahlofen ist so gebaut, dafs der den Sekundärstromkreis des Transformators bildende Ofenteil eine Länge von 2 m und einen Innendurchmesser von 10 cm besitzt. Er ist um etwa 14 pCt. gegen die Horizontale geneigt. Durch diese Einrichtung wird unter Einhaltung der richtigen Stromstärke und Stromspannung im Kanal eine Geschwindigkeit von 2 m pro Sekunde erzielt, also eine Geschwindigkeit, die vollkommen ausreichend ist, um die Temperatur im Eisenbehälter auf die erforderliche Höhe zu bringen und sie darauf zu erhalten.

Es sei noch bemerkt, dafs die Neigung des Kanals keine ein für allemal feststehende ist, sondern dafs sie variiert, und sowohl der Natur des zu behandelnden Materials, als auch den Stromverhältnissen und endlich den zu erzielenden Eigenschaften, die das Endprodukt erhalten soll, angepafst werden kann. Um diese Neigung der Rinne während der Dauer der Operation entsprechend variieren zu können, ist seitens der Firma Schneider & Co. eine besondere Vorrichtung hergestellt worden. Bei dieser steht der ganze Transformatorofen auf einer Art von Tisch, der mit ihr zusammen gehoben und gesenkt resp. in verschiedene Neigungslagen gebracht werden kann. Um dies trotz der schweren Eisenmassen leicht bewerkstelligen zu können, sind bei dem in Creusot aufgestellten Ofen zwei der Säulen, die den Tisch tragen, als Winden ausgebildet.

Die sämtlichen im Ofen vorzunehmenden Operationen, wie das Abstechen des Eisens, das Wiederbeschicken des Ofens, das Einblasen von Luft usw. usw. werden in kontinuierlichem Betrieb vorgenommen, d. h. so, dafs während derselben der röhrenförmige Teil *e, f* des Ofens, also die Sekundärwindung des Transformators, beständig mit Metall gefüllt bleibt.



Anordnung des Ofens der Firma Schneider & Co. an einem Hochofen.

Ein Ofen, der deshalb ganz besonders Interesse erregen dürfte, weil er seit etwa einem Jahr in Deutschland und zwar in Werdohl in Westfalen probeweise im Betrieb steht, ist der von Gin.

Auch dieser Ofen ist lediglich ein Raffinationsofen, also ein Stahlofen, und er erinnert in seiner Konstruktion an den Kjellin'schen Ofen resp. an den der Firma Schneider & Co. und zwar deshalb, weil bei ihm ebenfalls das der Einwirkung des elektrischen Stromes zu unterwerfende Material in einer schmalen Rinne auf einen hohen Grad der Erhitzung gebracht wird, sodafs aus ihm der Kohlenstoff wegbrennt und ein kohlenstoffärmeres Produkt, also Stahl, entsteht.

Die Firma, die den Ofen in einer kleinen Versuchanlage in Betrieb gesetzt hat, sind die „Deutschen elektrischen Stahlwerke Werdohl G. m. b. H." Es soll die Absicht bestehen, einen weiteren solchen Ofen in Plettenberg in Westfalen aufzustellen; im übrigen will aber die genannte Firma nicht selbst die Fabrikation nach dem Gin'schen System betreiben, sondern sie beabsichtigt lediglich, den Betrieb der Versuchanlage und die Verwertung der Gin'schen Patente.

Auch Gin vermeidet die Verwendung der Elektroden, da er der Ansicht ist, dafs die Erhitzung einer gröfseren Metallmenge lediglich durch den elektrischen Widerstand billiger zu stehen kommt, als die durch das Verbrennen des Kohlenstoffs der Elektroden zu erzielende Erwärmung. Ob er mit dieser Ansicht recht hat, mag dahin gestellt bleiben. Eine Nachprüfung ist schon aus dem Grunde schwer, weil sich bei der Menge der zwischen den Bestandteilen des Materials und der Elektroden abspielenden chemischen Vorgänge, an denen z. T. auch die Erwärmung durch Widerstand teil nimmt, nicht fest-

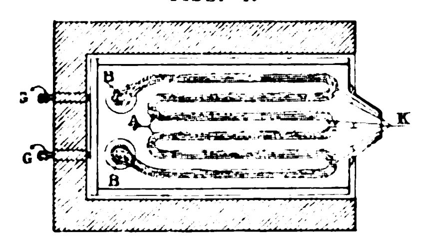
stellen läfst, in welchem Mafse jeder der genannten einzelnen Faktoren an der Erzielung des Resultates beteiligt ist.

Dem Einwurf, dafs alle ohne Elektroden arbeitenden Verfahren bedeutend teuerer arbeiten, als die Elektrodenöfen, begegnet Gin mit dem Hinweis, dafs hieran nicht die Widerstandserhitzung an und für sich schuld sei, sondern dafs durch die magnetische Streuung eine grofse Verschwendung an elektrischer Energie eintritt. Diese Ansicht mag zum Teil berechtigt sein. Wenigstens wird sie durch die Untersuchungen der kanadischen Kommission am Kjellin'schen Ofen teilweise bestätigt. Trotzdem aber sind die Verluste durch magnetische Streuung immer noch nicht so grofs, dafs man einzig und allein auf ihr Konto den erheblich teuereren Preis des ohne Verwendung von Elektroden erzeugten Elektrostahls setzen dürfte.

Gin behält also zwar die Widerstandserhitzung bei, er sucht aber die magnetische Streuung dadurch zu vermeiden, dafs er den Transformator vollkommen wegläfst.

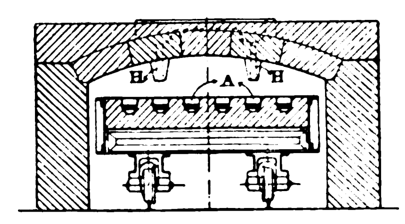
Sein Ofen (Abb. 4 bis 6) besteht aus einem Tiegel aus feuerfestem Material, in dem eine lange Rinne *A* angebracht ist, die in vielfachen Windungen hin und her geht. Der Kanal hat, ebenso wie die

Abb. 4.



Ofen Gin (von oben).

Abb. 5.



Ofen Gin (Querschnitt).

Kjellin'sche Rinne, schmalen Querschnitt, sodafs er, wenn er mit Eisenschrott, resp. einem Gemenge von solchem und Erz gefüllt ist, einem langen, dünnen Metallfaden gleicht und daher ebenso wie ein solcher dem Durchgange des Stromes grofsen Widerstand entgegensetzt. Der Strom wird durch die beiden Stahlblöcke *B*, *B*, an denen die Rinne endet, zugeführt. Diese Blöcke stehen mit den Kontakten *G*, *G* in Verbindung, an welche die den Strom zuführenden Schienen angelegt werden. Jede einzelne Windung des langen Kanals *A* ist an der den Blöcken *B*, *B* entgegengesetzten Seite mit einer Abstichrinne versehen, die zusammen bei *K* in eine gemeinsame Abstichöffnung endigen.

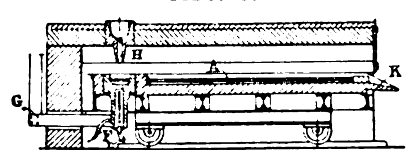
Dies ist das Prinzip des Ofens, der in seiner Wirkung noch durch einige Details vervollkommnet wird. So sind die beiden Stahlblöcke *B*, *B*, die beim Durchgange des starken Stromes und da sie mit der im Kanale *A* befindlichen heifsen geschmolzenen Stahlmasse in Berührung stehen, leicht schmelzen würden, hohl ausgestaltet und innen mit Wasserkühlung versehen. Das Wasser fliefst bei *E* zu und bei *F* wieder ab.

Da eine offene Herdplatte wie die Gin'sche infolge der Wärmeausstrahlung grofse Energieverluste erleiden würde, so sucht Gin dieselben nach Möglichkeit zu vermeiden. Er montiert deshalb die ganze Platte auf einem auf Schienen stehenden Rollwagen, mit dem zusammen sie unter ein Gewölbe gefahren wird. Dieses Gewölbe strahlt die von *A* ausstrahlende Hitze wieder zurück und bleibt während des ganzen Ganges der Operation geschlossen. Nur die Abstichöffnung *K* ragt aus demselben heraus. Auch die Beschickung des Kanals mit neuem Material geschieht bei geschlossenem Gewölbe durch die in ihm angebrachten Beschickungsöffnungen *H*, *H*.

Die Erhitzung erfolgt lediglich durch den durch die Blöcke *B*, *B* zutretenden und durch sie wieder abgeleiteten Strom. Es findet also reine Widerstandserhitzung statt, und Gin hat seinen Ofen mit Recht mit einer vergröfserten elektrischen Glühlampe verglichen, bei der der Kohlenfaden durch den Kanal ersetzt ist.

Der Prozefs selbst verläuft in der Weise, dafs zu dem Roheisen, wenn es infolge der Widerstandserhitzung die nötige hohe Temperatur erlangt hat, Erz zugegeben wird. Es erfolgt leichtes Aufkochen, das allmählich wieder nachläfst, und während dessen das Erscheinen kleiner blauer Flammen auf der Oberfläche des Bades von dem Verbrennen des Kohlenstoffs Kunde gibt. Sind diese Flammen verschwunden, so wird eine neue Menge Erz zugegeben, wobei dieselben Erscheinungen, allerdings in schwächerem Mafsstabe auftreten, und es wird dann in dieser Weise solange fortgefahren, bis die Kleinheit der blauen Flammen anzeigt, dafs eine weitere Entkohlung nicht mehr durchführbar ist. Es folgt die Entnahme von Testproben und, wenn nötig, der Zusatz von Spiegeleisen oder Ferromangan. Die Oxydation des Kohlenstoffs vollzieht sich ohne Luftzutritt lediglich durch den Sauerstoff des oxydischen Eisenerzes. Infolgedessen ist die Menge, die bei jeder Charge reduziert werdan kann, beschränkt. Die Entfernung der Schlacke geschieht durch einen vor dem Ofen stehenden Arbeiter mittels einer Krücke.

Abb. 6.



Ofen Gin (Längsschnitt).

Gin will in diesem Ofen auch Spezialstahle herstellen, und zwar nach einem besonderen Verfahren, bei dem die Oxydation des Siliciums durch Braunstein stattfindet.

Die Kosten des Verfahrens berechnet Gin auf Grund einer Jahresproduktion von 30 000 t. Es soll bei dieser Gröfse der Produktion sowohl beim Schrottprozefs, wie beim gemischten Erzprozefs die Tonne Elektrostahl auf etwa 62 M. zu stehen kommen. Diese Berechnung ist, wie hier bemerkt sei, jedoch lediglich eine theoretische und es wird Aufgabe der Anlage in Plettenberg sein, den Beweis ihrer Richtigkeit zu erbringen.

Die kanadische Kommission hatte keine Gelegenheit, einen Gin'schen Ofen in Betrieb zu sehen, und ihre Ausführungen über ihn, die sich ausschliefslich auf die Angaben Gins stützen, geben daher keine Beiträge zur Erörterung der Kostenfrage.

Zur Beschickung seines Ofens verwendet Gin im allgemeinen Eisen von folgender Zusammensetzung:

Kohlenstoff	3,60 pCt.
Silicium	1,68 „
Mangan	1,10 „
Phosphor	1,62 „

Die Charge, die Gin anwendet, setzt sich folgendermafsen zusammen:

Roheisen, resp. Eisenschrott	924 kg
Eisenerz (75 pCt. Eisenoxyd)	320 „
Kalk	56 „

Es sei noch bemerkt, dafs ein derartiger Gin'scher Ofen auch auf der Weltausstellung in Lüttich ausgestellt war, ohne dafs jedoch dort nähere Untersuchungen bezüglich der Gestehungskosten stattgefunden hätten.

Der Bau des Simplontunnels

von Regierungsbaumeister **Pflug**, Charlottenburg

(Mit 9 Abbildungen)

Abb. 1.

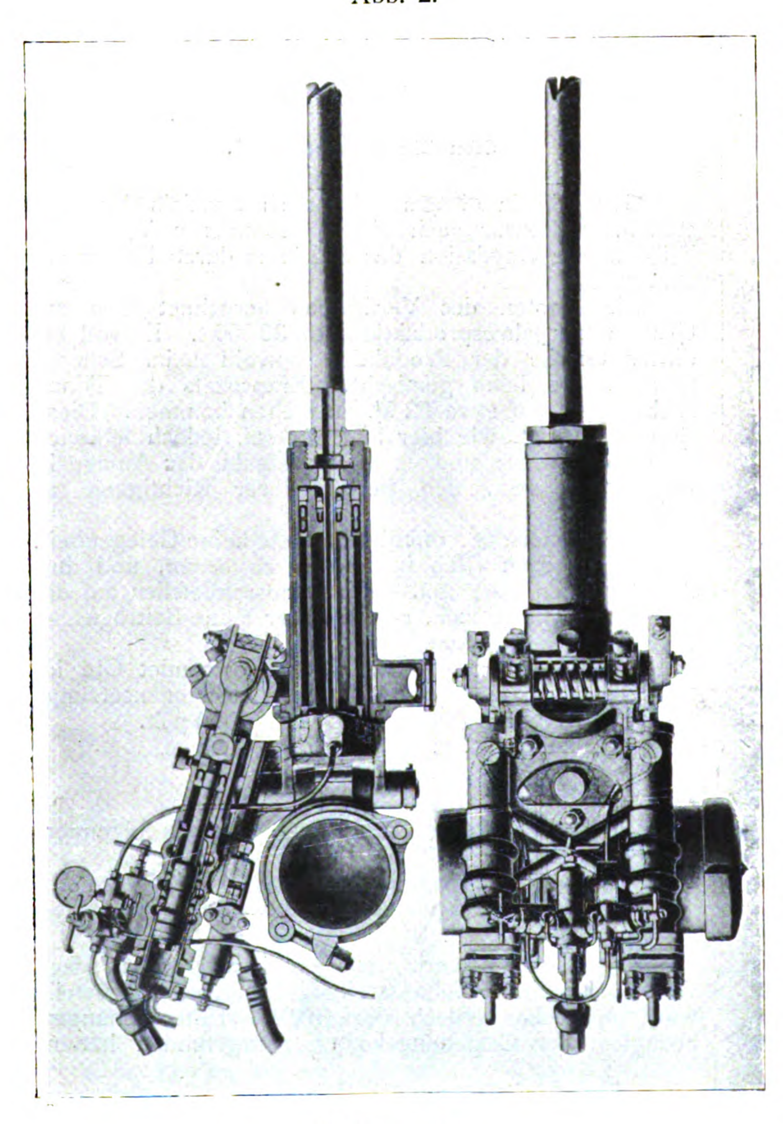


Signal auf der Spitze des Monte Leone.

In Heft 602 der Annalen vom 15. Juli 1902 habe ich ausführlich über die Bauarbeiten am Simplontunnel berichtet. Damals bestand noch eine wenn auch schwache Möglichkeit, dafs der Tunnel rechtzeitig vollendet werden könnte. Inzwischen haben sich Schwierigkeiten auf Schwierigkeiten diesem Riesenwerk in den Weg gestellt. Ueber die Art, wie man aller Hindernisse Herr geworden ist, hat einer der Hauptbeteiligten, Herr Eduard Sulzer-Ziegler in einem interessanten Vortrag auf der 87. Jahresversammlung der Schweiz. naturforschenden Gesellschaft in Winterthur 1904 Mitteilungen gemacht, die auf allgemeines Interesse rechnen dürfen. Auch in der Schweizerischen Bauzeitung 1905 finden sich mehrere interessante Aufsätze, die zeigen, wie sehr die bevorstehende Vollendung des grofsartigen Werkes die schweizerischen Ingenieure beschäftigt. Auf Grund des Sulzerschen Vortrags und der Mitteilungen in der Schweizerischen Bauzeitung soll im folgenden der frühere Bericht über die Bauarbeiten am Simplontunnel weitergeführt werden, wobei einige kurze Wiederholungen des leichteren Verständnisses wegen erlaubt sein mögen.

In je gröfserer Höhe ein Gebirge durchbohrt wird, um so kürzer und billiger wird der Tunnel, aber um so teurer und langsamer die Beförderung der Züge, um so geringer die Sicherheit der Rampen gegen Naturereignisse. Da der Simplontunnel dem grofsen internationalen Verkehr dienen und dem Gotthard und Mont Cenistunnel Konkurrenz machen soll, wurde für ihn eine möglichst tiefe Lage ausgesucht. Für den Bau eines solchen Basistunnels, der die Berge an der Basis durchsticht, lagen die Verhältnisse im Simplongebiet recht günstig. Obwohl der Simplontunnel 450 m tiefer liegt, als der Gotthardtunnel, wird er doch nur 5 km länger, im ganzen 19,7 km lang.

Abb. 2.



Bohrmaschine.

Der Tunnelbau gröfseren Stils ist bekanntlich erst durch den Eisenbahnbau ins Leben gerufen worden. Der Bau des 2¼ km langen Hauensteintunnels zog seiner Zeit die Aufmerksamkeit der ganzen Welt auf sich. Es war darnach ein kühner Entschlufs, als man 1859 den 12 km langen Mont Cenistunnel in Angriff nahm. Damals kannte man nur Handbohrung, die Maschinenbohrung wurde erst während des Baues erfunden und eingeführt. Bis zum Stollendurchschlag brauchte man 11 Jahre, entsprechend einem durchschnittlichen täglichen einseitigen Fortschritt von etwa 1,5 m; das 12. Jahr wurde zur Vollendung des Tunnels gebraucht. Am Gotthard wurde infolge der verbesserten mechanischen Bohrung ein durchschnittlicher täglicher Fortschritt auf einer Seite von 2,6 m erreicht.

Für die Bemessung der Bauzeit des Simplontunnels wurde folgende Rechnung angestellt. Gesamtlänge 19,770 m, Hälfte 9885 m. Vom Tage der Auftragserteilung an 3 Monate für Einrichtung der mechanischen Bohrung; während dieser Zeit Handbohrung mit täglich 1 m Fortschritt, also jederseits in 3 Monaten 100 m. Mit Rücksicht einerseits auf die Aufschlüsse der geologischen Profile, welche die zu erwartenden Gesteinsarten und deren Schichtungen im grofsen Ganzen als günstig darstellten und andererseits mit Rücksicht auf bereits erwiesene Leistungen des Brandtschen hydrau-



lischen Bohrsystems wurde ein durchschnittlicher täglicher einseitiger Fortschritt von 5,5 m angenommen. Dies ergibt für 9785 m rund 5 Jahre, dazu ein halbes Jahr für Vollendung des Tunnels gibt 5½ Jahre vom Tage der Inbetriebsetzung der mechanischen Bohrung an gerechnet.

Die schwierigste Frage für den Bau des Simplontunnels war die Lüftungsfrage. Die Lüftung beim Bau des Gotthardtunnels erfolgte nur durch die Abluft der Prefsluftgesteinsbohrmaschine; diese genügt aber höchstens für das bei der Bohrung beschäftigte Personal, nicht aber für die gröfsere Zahl der bei den Erweiterungs- und Ausmauerungsarbeiten beschäftigten Leute. Die Folge davon war eine entsprechende Verunreinigung der Luft durch Lampen, Sprengmaterialien und durch die Ausdünstung der Menschen selbst, ein Zustand, der die Gesundheit und Leistungsfähigkeit der Arbeiter stark beeinträchtigte und dadurch die Arbeiten sehr verteuerte. Die schlechten Erfahrungen und zahlreichen Opfer an Menschenleben beim Gotthardtunnel veranlafsten Gebr. Sulzer beim Bau des Arlberg-Tunnels Rohrleitungen von grofsem Durchmesser zu verlegen und den Tunnel mit 6 cbm Luft pro Sekunde von minderer Pressung zu lüften; dadurch wurde ein guter Gesundheitszustand der Arbeiter und frühzeitige Vollendung des Tunnels erreicht.

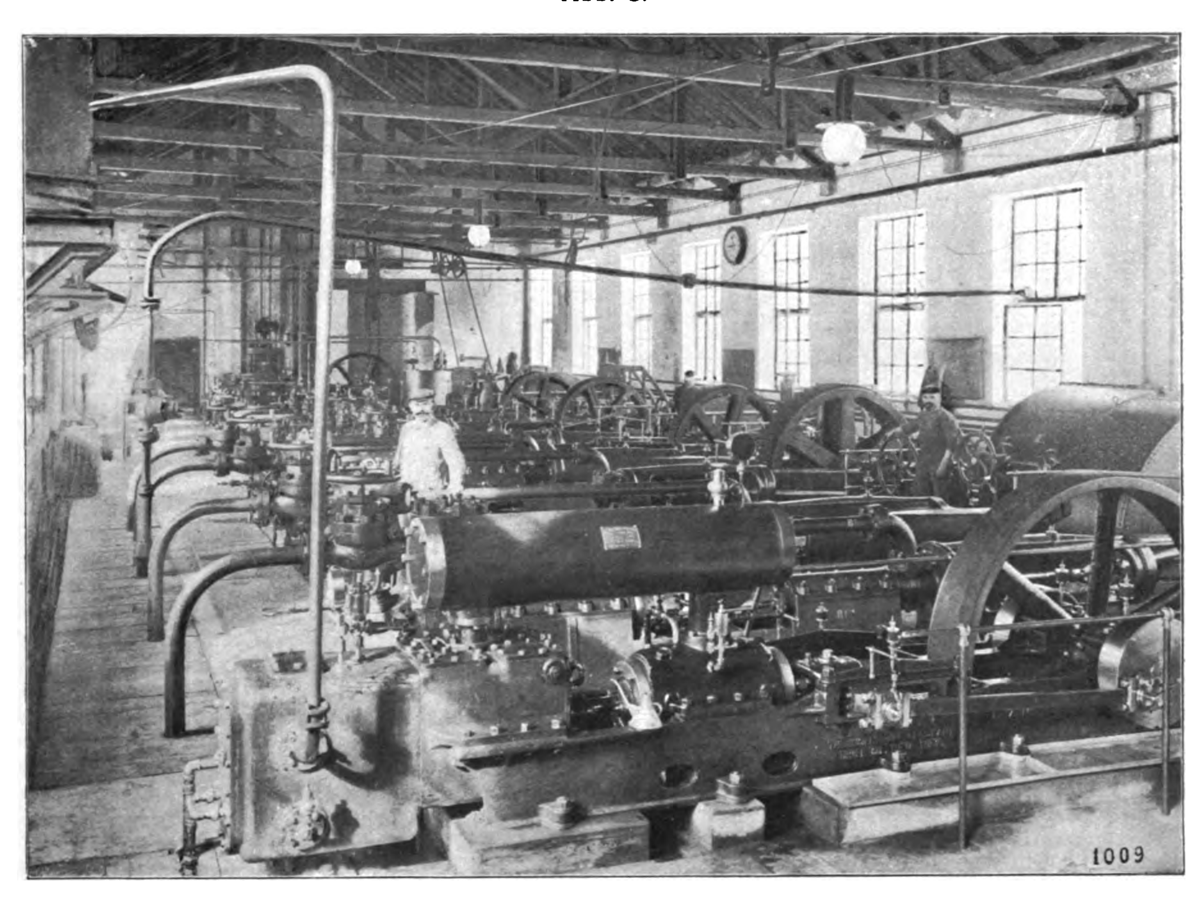
Für den Simplon lagen die Verhältnisse weit schwieriger, einmal wegen der gröfseren Länge (der Arlberg-Tunnel war nur 10 km lang), ferner wegen der gröfseren Anzahl Leute und besonders wegen der zu erwartenden hohen Temperaturen. Um die Gesundheit und Leistungsfähigkeit der Tunnelarbeiter zu erhalten, hielt man 3 cbm Luft pro Mann und Minute, also bei 500 Arbeitern 1500 cbm Luft pro Minute für nötig, da dann genug Zugluft vorhanden schien, um die Arbeiter auch hohe Temperaturen ertragen zu lassen. Die Schwierigkeit, solche grofsen Luftmengen der Baustrecke zuzuführen, reifte den Gedanken der gleichzeitigen Herstellung des zweiten Stollens, des Parallelstollens, der als Luftzuführungsrohr dient, ohne die Tunnelarbeiter zu stören. Dieser Gedanke erwies sich auch für die Frage des Transports im Tunnelinnern, für Wasserabflufs und Herstellungskosten, da man dabei den Tunnel zunächst nur eingleisig herzustellen braucht, als sehr günstig.

In welcher Weise sollte nun die Wärme im Tunnelinnern unschädlich gemacht werden? Dafs die eingeführte Luft nicht ausreicht, um die Temperatur ausreichend zu erniedrigen, läfst sich leicht rechnerisch nachweisen. Am Gotthard stieg die Wärme des Gebirgs bis auf 31° C, für den Simplon waren wegen der gröfseren Ueberlagerung 42° C in Aussicht gestellt worden. Es kommt dazu, dafs in jedem Tunnel die Luft sozusagen mit Feuchtigkeit gesättigt ist, und dafs dies von den Menschen besonders lästig empfunden wird, weil in einer solchen Luft der Schweifs nicht verdunsten kann. Wieviel Wärme mufs nun abgeführt werden, wenn man als zulässige obere Temperaturgrenze 25° C annimmt? Eine solche Rechnung ist wohl zum ersten von dem verstorbenen Oberingenieur der Firma Gebr. Sulzer, Winterthur, Hirzel-Gysi angestellt worden. Er fand, dafs stündlich etwa 2 Millionen Wärmeeinheiten abzuführen sind, und kam auf kaltes Wasser als unter den gegebenen Umständen tauglichstes Mittel.

Als Kraftbedarf für Bohrung, Lüftung, Kühlung, Werkstätten, Sägereien, elektrische Beleuchtung der Installationsplätze ergab die Rechnung 1700 PS, der Sicherheit halber wurde für 2200 PS gesorgt. Aus Rücksicht auf die Sicherheit des Betriebes, der nicht durch Steinschlag, Lawinen oder Ueberschwemmung unterbrochen werden darf, entschlofs man sich, im Norden die Kraft der Rhone, im Süden der Diveria zu entnehmen.

Die Absteckung der Tunnelachse war dem Professor Rosenmund in Zürich übertragen. Es wurde unter den Bergspitzen, die sich am besten eignen, das Triangulationsnetz hergestellt, d. h. es wurden die Winkel, unter denen diese Bergspitzen stehen, die mit Signalen (Abb. 1) verbunden sind, genau festgestellt. Dann handelt es sich nur noch darum, die Winkel zwischen den Tunnelausgangspunkten und den von denselben sichtbaren Bergspitzen zu messen. Bei der Kontrolle der Winkelmessung zeigten sich die gröfsten

Abb. 3.



Prefspumpenanlage in Brig.

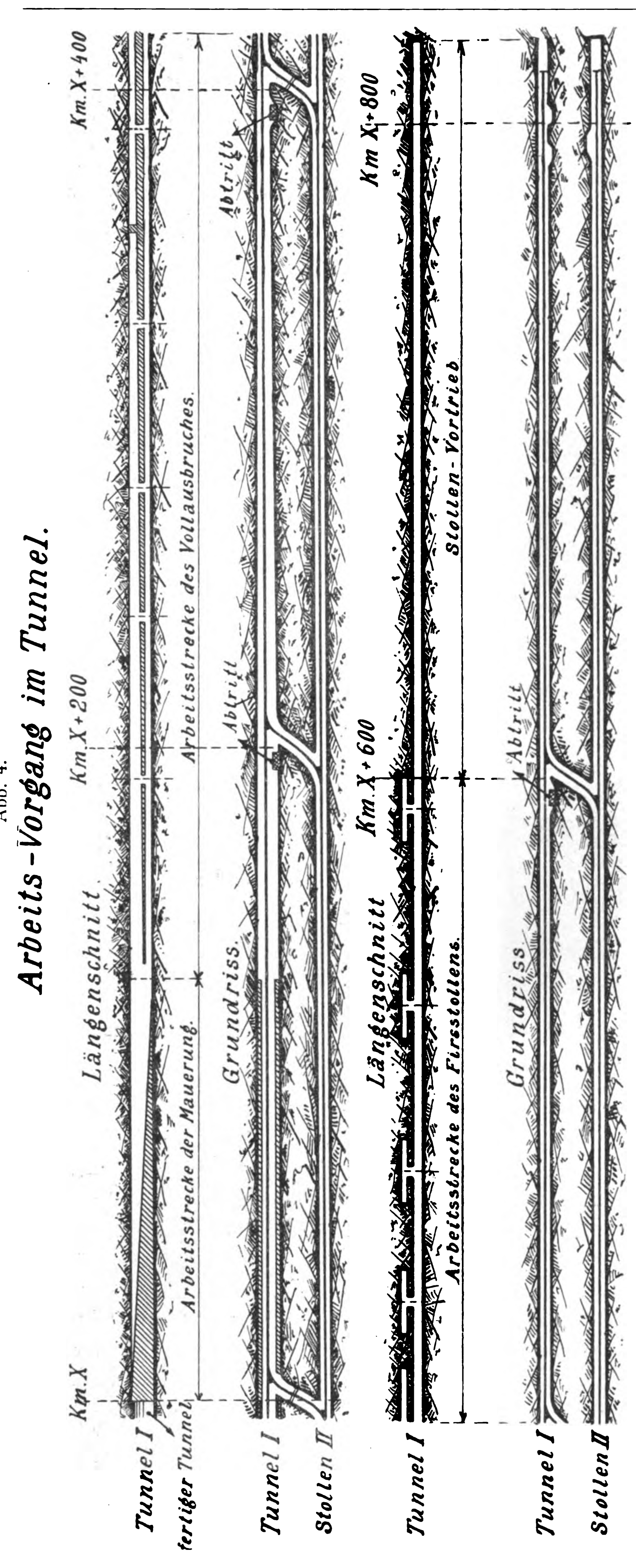


Abb. 4. Arbeits-Vorgang im Tunnel.

Fehler in Dreiecken mit steilen Visuren, besonders beim Anschlufs der Endpunkte an das Dreiecksnetz. (Vgl. Eisenbahntechnische Zeitschrift 1905, S. 759.) Genaue Untersuchungen zeigten, dafs das Gebirge Lotstörungen veranlafste, dafs also ein freischwebendes Senkel nicht mehr senkrecht zur theoretischen Erdoberfläche stand und dafs dementsprechend die Libelle des Theodoliten beim Einspielen eine geneigte Lage annahm. Die Lotablenkung konnte aus der Bodengestalt mit einem ausreichenden Grad von Genauigkeit geschätzt werden. Es zeigte sich, dafs eine Nichtberücksichtigung der Lotstörungen eine lineare Achsabweichung von 26 cm beim Zusammenstofs in der Tunnelmitte zur Folge gehabt hätte. Die aus der Triangulation erhaltene Achsrichtung mufs nun im Innern weiter übertragen werden. Ueber die Erschwerung dieser Messungen durch Luftspiegelungen, herrührend von Temperaturunterschieden der Tunnelluft, hat Professor Rosenmund in der Schweiz. Bauztg. XL. S. 43 ausführlich berichtet. Da Messungen während des Baubetriebs stets mit kleinen Störungen verbunden sind, wurden auf jeder Seite zweimal jährlich Hauptabsteckungen vorgenommen; während dieser ruhten die Arbeiten für 24—32 Stunden.

Als Schlufsergebnis der Absteckung hat sich nach provisorischen Kontrollmessungen ergeben: Seitliche Verschiebung der beidseitigen Achsrichtungen 5 cm; Höhenunterschied 9 cm. Letzteres läfst nach den Ausführungen von Professor Rosenmund, Schweiz. Bauztg. 1905 S. 137, darauf schliefsen, dafs die Höhenlage der Fixpunkte des schweizerischen Präzisionsnivellements, von welchen an beiden Tunnelenden ausgegangen wurde, nicht ganz genau richtig sind, sodafs ein nochmaliges Präzisionsnivellement der Strecke Brig—Simplonpafs—Iselle erwünscht wäre. Nach oberflächlichen Erhebungen beim Durchschlag ist dieser 1—2 m zu früh erfolgt. Bei dieser Feststellung ist zu bedenken, dafs zu den Fehlern der Triangulation die Fehler aus den Längenmessungen im Tunnel hinzu kommen. Letztere wurden teils mit Mefslatten, teils weniger genau mit einem Mefsrad auf dem Schienengleis vorgenommen.

Die Stollen, die zuerst mit Hilfe der Bohrmaschinen vorgetrieben wurden, sind etwa 2 m hoch und 2½—3 m breit. Aus der Lage des Stollens im obern oder im untern Teil des Tunnelprofils ergibt sich ein grundsätzlicher Unterschied der verschiedenen Tunnelbaumethoden. Am Gotthard wurde mit Firststollen vorgegangen, am Arlberg mit Sohlstollen, am Simplon desgleichen. Der Sohlstollenvortrieb bietet den Vorteil, dafs man eine bleibende, sichere Basis für alles, für Gleise, Rohrleitungen, Wasserablauf hat, da sich die Sohle nicht mehr verändert.

Bei den Brandtschen Gesteinsbohrmaschinen (Abb. 2) wird ruhig wirkender hydraulischer Druck angewendet. Die Kanten eines Stahlbohrers vermögen in jedes Gestein einzudringen und dasselbe zu zermalmen, wenn sie nur mit genügendem Druck angeprefst werden. Der Anpressungsdruck des Bohrers von etwa 7 cm Durchmesser beträgt 10000—12000 kg. Die Herstellung des Bohrlochs erfolgt durch Drehung des Bohrers, 4—8 Umdrehungen pro Minute, die ebenfalls durch Wasserkraft bewirkt wird. Im Gegensatz zu Stofsbohrmaschinen handelt es sich nicht um

Zertrümmern, sondern um Herausbrechen. Eine Bohrmaschine entwickelt bis zu 25 PS. In dem Stollen der Nordseite waren 3, auf der Südseite 4 Bohrmaschinen in Betrieb.

Bei dem Arbeiten im Stollen werden die Bohrmaschinen auf einer Spreize in Röhrenform, der sogenannten Spannsäule befestigt, aus der ebenfalls ein hydraulischer Prefskolben vortritt, der sich gegen die Stollenwände klemmt. Die Spannsäule mufs den Gesamtdruck der 3 oder 4 Bohrmaschinen aufnehmen. Die Bohrmaschinen sind mit der Spannsäule auf einem Wagen montiert, der zurückgefahren wird, wenn es zur Sprengung geht. Die Bohrmaschinen sollen pro Umdrehung mindestens 1 cm Fortschritt ergeben; ist dieser Fortschritt nicht mehr da, so wird der Bohrer ausgewechselt. Für hartes Gestein wurden zu einem Angriff, d. h. von einem Schufs bis zum nächsten, 120—150 Bohrer gebraucht. Mit dem besten Stahl und der besten Behandlung macht ein Bohrer in hartem Fels nicht mehr als 10-15 cm, die Bohrzeit beträgt 40 bis 60 Minuten, aber auch 3 Stunden Bohrzeit wurden in hartem Gestein gebraucht; eine Bohrmaschine mufs bei einem Angriff 3 oder 4 Löcher machen. Man machte an einem Tag 4—6, ja 7 Angriffe und kam bei jedem 1—1,5 m vorwärts. Die günstigste Woche zeigte einen täglichen Fortschritt von 9 m.

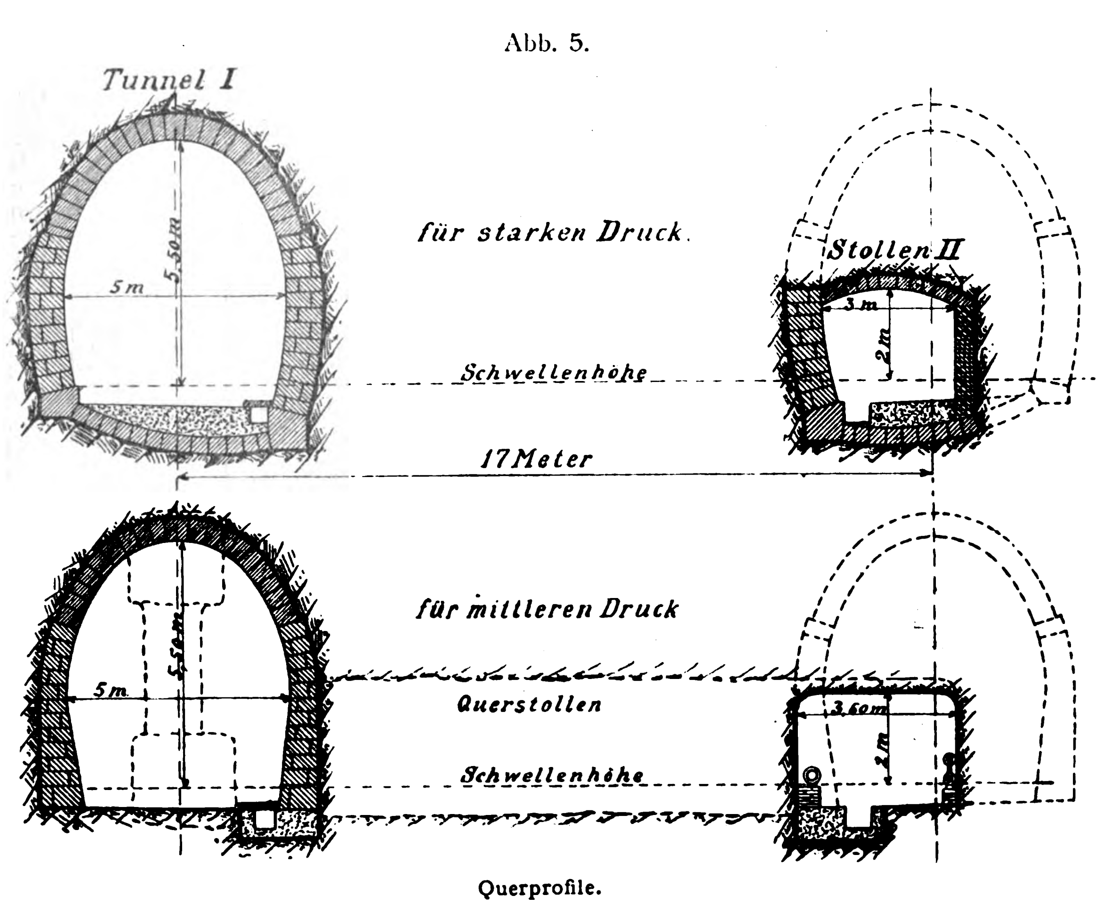
Auf der Nordseite wurde unter normalen Verhältnissen gearbeitet, der durchschnittliche tägliche Fortschritt vom ersten Tag der mechanischen Bohrung an bis zur Erreichung der Tunnelmitte betrug 5,52 m, rechnet man nur die Bohrtage 5,92 m. Auf der Südseite lagen die Verhältnisse viel ungünstiger.

Die durch Turbinen angetriebenen Prefspumpen (Abb. 3) liefern Wasser von 100 at, an den Bohrmaschinen sind noch etwa 70—80 at verfügbar.

Eine der schwierigsten Aufgaben beim Vortreiben der Stollen ist rasche Schutterung. Alles durch die Schüsse niedergestreckte Material mufs weggeschafft werden, da es in einem sehr kleinen Raum liegt, gehört eine scharfe Arbeitsteilung dazu, um es in kurzer Zeit wegzuschaffen. Am Simplon wurde mit mechanischer Schutterung kein Erfolg erzielt. Das Material sollte im Moment der Sprengung durch einen Prefswasserstrahl von Ort weggefegt werden. Es zeigte sich, dafs die verfügbare Kraft nicht ausreichte um die Gesteinsmassen in etwa $1\frac{1}{2}$ Minuten, länger dauert die Sprengung nicht, zurückzutreiben.

Mit dem Stollen ist aus dem Tunnel etwa $\frac{1}{5}$ des Querschnitts ausgebrochen. Es handelt sich also darum, vom Stollen aus den Tunnel auszuweiten. Dabei wurde zum Teil, wie in Abb. 4 dargestellt, verfahren. Man ging in die Höhe, dort angelangt vorwärts und rückwärts. Die Ausweitungsarbeiten wurden von Hand gemacht, weil hierbei Handbohrung billiger als Maschinenbohrung ist. Erstere kann sich eben den oft sehr veränderlichen Verhältnissen im Tunnel leichter anpassen. Die Abb. zeigt auch die Verbindung der Stollen durch Querschläge, die für Lüftung und Transport dienen. Zu einem grofsen Teil, namentlich bei wagerechter Schichtung des Gesteins, wurde die Ausweitung in der Weise vorgenommen, dafs der Stollen bis hinauf in die First geschlitzt und nach und nach verbreitert wurde.

Abb. 5.



Querprofile.

Die Erfahrung hat gezeigt, dafs man in Vollausbruch und Mauerung einen mindestens ebenso grofsen Fortschritt erzielen kann, als mit den Bohrmaschinen vor Ort.

Der Tunnel wird in seiner ganzen Länge ausgemauert (s. Abb. 5), auch dort, wo kein Gewölbe nötig ist, um das Gebirge zu tragen, weil bei jeder Sprengarbeit einzelne Stücke lose werden, die noch später zu irgend einer Zeit herunterfallen könnten. In festem Gebirge genügt eine Ausmantelung von 35 cm Dicke, wo Druck zu erwarten, werden die Mauern stärker ausgeführt, wo das Gebirge so drückt, dafs sich die Mauerwiderlager einander nähern könnten, wird ein Sohlengewölbe eingezogen.

(Schlufs folgt.)

Nachrichten über die Nordzentrale der Kaiserlichen Werft Wilhelmshaven

(Mit 2 Abbildungen)

Auf der Kaiserlichen Werft Wilhelmshaven wurden vom 18. bis 27. November 1905 Abnahmeversuche an den Dampfturbinen der Nordzentrale durchgeführt. Es handelt sich hierbei um zwei Dampfturbinen Bauart Brown, Boveri-Parsons mit einer maximalen Dauerleistung von je 700 Kilowatt und zwei ebensolchen Maschinensätzen mit einer Leistung von je 350 Kilowatt.

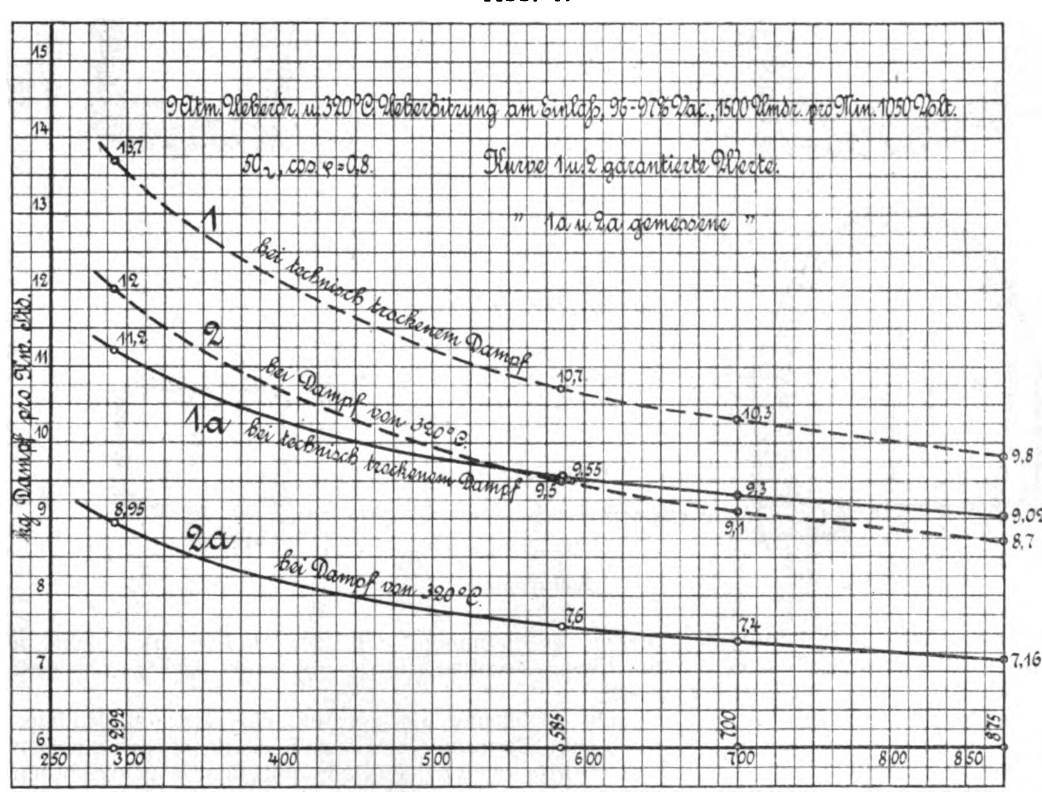
Die mit den Turbinen direkt gekuppelten Dynamomaschinen erzeugen Drehstrom von 1050 Volt Spannung bei 100 Wechseln in der Sekunde. Je eine 700 und 350 KW-Turbine arbeiten in einen gemeinsamen Oberflächen-Kondensator.

Die Lieferung der gesamten Turbinen-Anlage erfolgte durch die Firma Emil Sinell, Ingenieur, Berlin, General-Vertreter von Brown, Boveri & Cie.

Ueber das Ergebnis der Abnahmeprüfungen wurde ein Protokoll aufgenommen von folgendem Wortlaut:

Die Erprobungen erstreckten sich auf alle im Vertrage angegebenen Garantien. Der Dampfverbrauch wurde durch Messung des von der Luftpumpe des Oberflächen-Kondensators ausgegossenen Kondensates bestimmt, die abgegebene elektrische Energie durch zwei neue Wattmeter von Siemens & Halske. Aufserdem wurden gemessen: Der Dampfdruck vor der Turbine mit Metallmanometer, das Vakuum mit Quecksilbersäule, die Dampftemperatur mit Quecksilber-Thermometer mit Stickstofffüllung, die übrigen Temperaturen durch gewöhnliche Thermometer. Bei den Versuchen mit überhitztem Dampf war es meistens unmöglich, die volle Ueberhitzung von 320° zu halten, aus Gründen, die in den durch die Versuche bedingten anormalen Betriebsverhältnissen der Kesselanlage zu suchen sind. Um die Resultate mit den vertraglichen Gewährleistungen (und auch unter sich) besser vergleichbar zu machen, wurden sie auf der Basis 1 pCt. pro 6° auf 320° umgerechnet, was um so zulässiger erscheint, als einerseits die Differenzen nur gering sind, andererseits die Angaben der liefernden Firma — 1 pCt. pro 6° — durch die hiesigen Versuche genügend bestätigt sind. Bei trockenem Dampf wurde die Temperatur im Mittel auf 5° über dem Sättigungspunkt gehalten. Beim Auspuffversuch wurde das Kesselspeisewasser gemessen.

Abb. 1.



Dampfverbrauchskurven der 700 KW Turbo-Alternatoren.

Die gesamten Ergebnisse sind in der nachstehenden Tabelle zusammengestellt.

Interpoliert man graphisch zwischen den gemessenen Werten, so findet man für die vertraglichen Belastungen folgende Ergebnisse:

700 KW-Turbine:

a) bei technisch trockenem Dampf:

Belastung:	Dampfverbrauch für 1 KW-Stunde garantiert:	gemessen:
4/4 der Vollast	9,8 kg	9,02 kg
4/5 „	10,3 „	9,30 „
2/3 „	10,7 „	9,55 „
1/3 „	13,7 „	11,20 „

b) bei Dampf von 320° C:

Belastung:	Dampfverbrauch für 1 KW-Stunde garantiert:	gemessen:
4/4 der Vollast	8,7 kg	7,16 kg
4/5 „	9,1 „	7,4 „
2/3 „	9,5 „	7,6 „
1/3 „	12,0 „	8,95 „

350 KW-Turbine:

a) bei technisch trockenem Dampf:

Belastung:	Dampfverbrauch für 1 KW-Stunde garantiert:	gemessen:
4/4 der Vollast	10,6 kg	10,05 kg
4/5 „	11,2 „	10,35 „
2/3 „	11,7 „	10,60 „
1/3 „	15,1 „	12,55 „

b) bei Dampf von 320° C:

Belastung:	Dampfverbrauch für 1 KW-Stunde garantiert:	gemessen:
4/4 der Vollast	9,3 kg	8,36 kg
4/5 „	9,9 „	8,65 „
2/3 „	10,3 „	8,85 „
1/3 „	13,4 „	10,30 „

Ferner wurde festgestellt:

1. Der Energieverbrauch für die Erregung betrug bei maximaler induktionsfreier Vollast 8,85 KW für die 700 KW-Turbine und 4,25 KW für die 350 KW-Turbine gegenüber der Gewährleistung von 14 KW beziehungsweise 9 KW.

2. Der Kraftbedarf jeder Kondensation beträgt 23,0 KW gegenüber dem gewährleisteten Werte von 30 KW. Der Kraftverbrauch läfst sich durch Drosselung an der Kühlwasserpumpe ohne Beeinträchtigung des Vakuums noch erniedrigen.

3. Die Erwärmung wurde bei einer 350 KW und den beiden 700 KW-Turbinen bestimmt, einerseits durch ein zwischen die Statorbleche geklemmtes Thermometer, andererseits durch Messung der Widerstandserhöhung des Rotors. Es ergaben sich folgende Erhöhungen:

Turbine I: (350 KW)	Stator 35,2°	Rotor 38,1°
„ II: (700 KW)	„ 37,2°	„ 35,5°
„ IV: (700 KW)	„ 36,4°	„ 34,2°

4. Regulierungsversuche wurden an zwei kleinen und an einer grofsen Turbine vorgenommen. Bei Turbine I ergab sich beim Ein- und Ausschalten von 120 KW eine maximale Aenderung von 1,6 pCt., eine dauernde von 0,8 pCt., desgleichen für Turbine III. Beim Ausschalten der Vollast betrug die maximale Aenderung 3 pCt., die dauernde 1,7 pCt. bei III, 2,3 pCt. bei I, doch waren alle Werte nicht ganz genau festzustellen. Bei der grofsen Turbine war beim Ausschalten von 25 pCt. der Belastung überhaupt keine Schwankung zu bemerken, beim Ausschalten von 620 KW ergab sich eine Aenderung von 2,2 pCt. maximal und 1,1 pCt. dauernd.

5. Da der Dampfverbrauch bei induktiver Belastung nicht gut direkt bestimmt werden konnte, wurden zur genauen Feststellung des Unterschiedes gegen induktionsfreie Belastung die Ohmschen Widerstände der Statoren gemessen und für Wirbelströme mit 1,25 multipliziert. Sie betrugen 0,0253 Ω pro Phase



(warm) für die grofsen Einheiten, 0,0585 Ω für die kleinen, woraus sich die Kupferverluste für (700 bezw. 350 KW) cos $\varphi = 1$ zu 11,3 bezw. 6,53 KW für Vollast cos $\varphi = 0,8$ zu 17,6 bezw. 10,3 KW ergeben. Der Unterschied in der Erregung kommt, da die Maschinen fremd erregt sind, für den Dampfverbrauch nicht in Betracht.

Aus diesen Daten errechnet sich der Mehrverbrauch an Dampf für die induktive Belastung zu 0,9 pCt. für die 700 KW, zu 0,93 für die 350 KW-Turbinen gegenüber dem gewährleisteten von 3 pCt. für die beiden Gröfsen.

6. Die Spannungsänderung wurde bei der vollständigen Gleichartigkeit der elektrischen Maschinen nur an je einer Dynamo festgestellt. Bei konstanter Erregung und Tourenzahl betrug die Aenderung bei den grofsen Einheiten bei 725 KW und cos $\varphi = 0,812$ — 233 Volt, d. h. 18,2 pCt. des Leerlaufes oder 22,3 pCt. der Normalspannung, bei den kleinen bei 400 KW und cos $\varphi = 0,873$ — 170 Volt, d. h. 13,95 pCt. der Leerlauf- und 16,2 pCt. der Normalspannung.

7. Die Isolationsprüfungen der Maschinen III und IV wurden schon bei der Inbetriebsetzung im September d. Js. ausgeführt; ebenso wurden bei dieser Gelegenheit sämtliche Maschinen 6 Stunden auf Auspuff maximal belastet. Die Isolationsprüfung an den Maschinen I und II wurde jetzt vorgenommen und genügte.

8. Das Vakuum ist bei einer Leistung der grofsen Turbinen von 918 KW so hoch (96,2 pCt.), dafs kein Zweifel darüber besteht, dafs auch bei Belastung einer Kondensation durch 2 Turbinen das Vakuum hoch genug bestehen bleibt, um den garantierten Dampfverbrauch einzuhalten; das Vakuum fällt von Leerlauf auf 900 KW Belastung der grofsen Turbine um etwa 1 pCt.

Während der Versuche liefen die Turbinen unter vollständig normalen Betriebsverhältnissen, es wurden an denselben keine Einstellungen weder vor noch nach den Versuchen vorgenommen.

Die Versuche wurden unter Leitung der Maschinenbaugesellschaft Nürnberg und Kontrolle seitens der Beamten der Kaiserlichen Werft Wilhelmshaven durchgeführt.

Wilhelmshaven, den 27. November 1905.

Für die Vereinigte Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg, Werk Nürnberg.
Alb. Einberger.

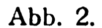
Für Brown, Boveri & Cie. A.-G.
Dr. Ing. F. Marguerre.

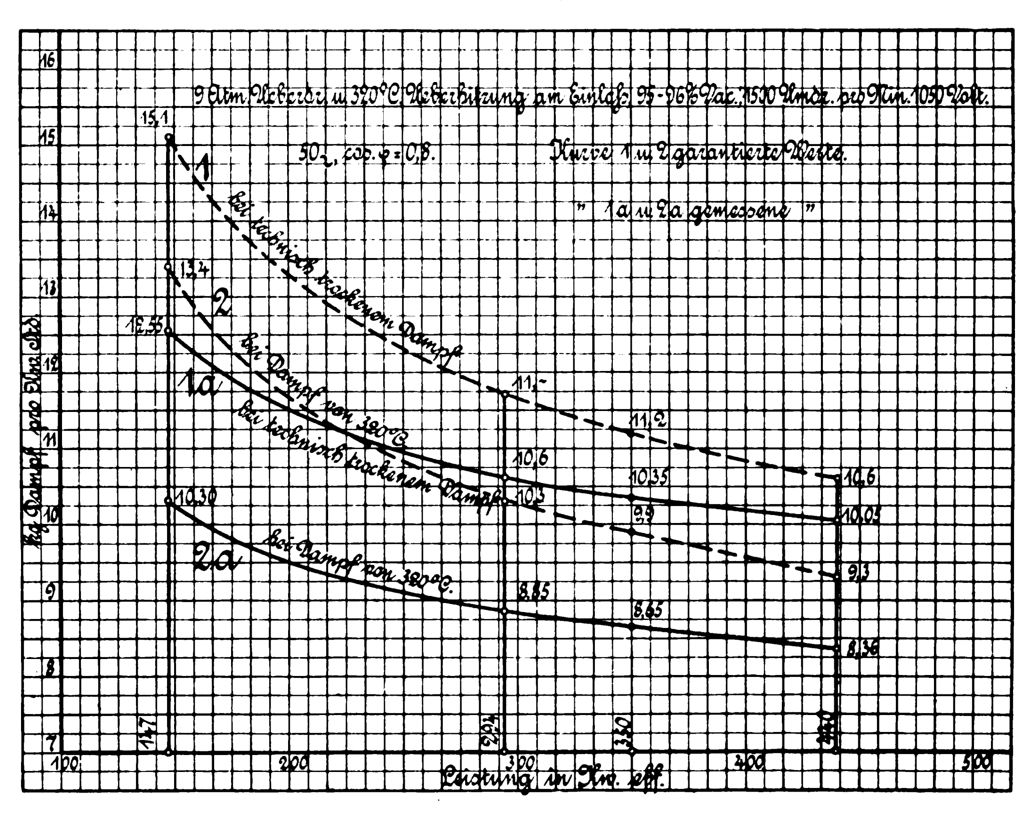
Von Seiten der Werft
Stach,
Marine-Maschinen-Baumeister.

Für Emil Sinell-Berlin
J. Masek.

Der gewährleistete, sowie der gemessene Dampfverbrauch der beiden Maschinensätze ist in den Abb. 1 und 2 graphisch dargestellt und zwar gibt die Abb. 1 den Dampfverbrauch für 1 KW-Stunde des 700 KW Turbo-Alternators, die Abb. 2 den Dampfverbrauch für 1 KW-Stunde des 350 KW Turbo-Alternators wieder.

In diesen Dampfverbrauchskurven kommen die erzielten Ersparnisse an Dampf, die ja den Zahlen im Abnahmeprotokoll schon ohne weiteres zu entnehmen sind, besonders deutlich zum Ausdruck. Danach wurden die gewährleisteten Werte über den Dampfverbrauch in Wirklichkeit bei gesättigtem, technisch trockenem Dampf um 8—18 pCt., bei überhitztem Dampf um 18—25 pCt. unterschritten.


Abb. 2.



Dampfverbrauchskurven der 350 KW Turbo-Alternatoren.

Bei Versuchen an 1500—1800 KW-Turbinen, die der Société d' Electricité de Pays de Liège in Solessin bei Lüttich (wo gleichfalls die Centrale nur Brown-Boveri-Parsons-Turbinen enthält) gehören, wurden noch günstigere Ergebnisse bei 300° Dampftemperatur gefunden. Die Versuche wurden von Ingenieuren der Société Générale d' Electricité et de Tramways in Brüssel, der Stammgesellschaft der Besitzerin ausgeführt.

Die Hauptresultate sind:

Dampfdruck in kg	Dampftemperatur	Kühlwasser-Temperatur	Belastung in KW	Dampfverbrauch pro St.	Gewicht des verbrauchten Dampfes pro KW	Wie vor, bezogen auf 300 Ueberhitzung
12,6	273,5	9	447,3	4444	9,91 kg	9,385
12,10	297	9	1068,7	8250	7,73 „	7,685
11,5	294,2	9	1926,5	13427	6,97 „	6,900
12,6	298,7	9	1427,5	10440	7,31 „	7,300

Als ungünstig ist bei dieser Anlage der Umstand zu erwähnen, dafs jede Turbine zwei Dynamos antreibt, nämlich einen 1800 KW Drehstrom- und einen 850 KW-Gleichstrom-Generator, was hauptsächlich die kleinen Belastungen verschlechtert, und zeigt sich dies direkt an der gekrümmten Gestalt der Kurve des totalen Dampfverbrauches. Die Turbinen waren bei dem Versuche direkt aus dem Betrieb genommen.

Verschiedenes.

Die feststehenden Dampfmaschinen in Preufsen am 1. April 1904 nach Gröfsenklassen und Gewerbegruppen. Nach einer Veröffentlichung in der Zeitschrift des Kgl. Preufsischen Statistischen Landesamts geben wir unseren Lesern eine Zusammenstellung der Dampfmaschinen nach 8 Gröfsenklassen und 21 Gewerbegruppen nebst verschiedenen Untergruppen. Die Anzahl der Pferdestärken ist ebenfalls für jede Gewerbegruppe und Gröfsenklasse besonders festgestellt worden, und

Die feststehenden Dampfmaschinen in Preufsen am 1. April 1904.

Gewerbegruppen	Zahl der Maschinen mit einer Leistungsfähigkeit von 0 bis 5	5 bis 20	20 bis 50	50 bis 100	100 bis 200	200 bis 500	500 bis 1000	über 1000 Pferdestärken	Zusammen	Pferdestärken: Leistungsfähigkeit	Pferdestärken: ausgeübte Leistung
1. Land- u. Forstwirtschaft, Weinbau, Gärtnerei	614	1 767	352	67	19	2	—	—	2 821	41 639	29 893
a. Brennereien	377	1 293	226	35	2	—	—	—	1 933	26 034	17 803
b. Brauereien	13	18	2	—	—	—	—	—	33	346	245
c. sonstige Betriebe	224	456	124	32	17	2	—	—	855	15 259	11 845
2. Fischerei	96	79	1	—	—	—		—	176	930	686
3. Bergbau, Hütten- und Salinenwesen	3 661	6 736	4 468	2 775	1 777	1 614	702	260	21 993	2 283 824	1 560 854
a. Steinkohlenbergbau	1 308	2 570	1 628	1 042	802	945	427	91	8 813	1 058 316	670 667
b. Braunkohlenbergbau	627	957	768	592	229	33	7	—	3 213	130 442	97 847
c. Eisenerzbergbau	100	174	152	56	23	13	3	—	521	21 292	14 063
d. andere Erze	172	340	232	127	59	50	19	4	1 003	65 892	44 181
e. Salinen und Steinsalze	61	117	61	28	34	40	17	3	361	44 801	27 985
f. Eisen- und Stahlwerke, Hochöfen usw.	1 165	2 254	1 444	810	587	511	225	161	7 157	925 438	679 253
g. andere Hütten	72	94	71	41	20	9	3	—	310	15 426	11 679
h. sonstige Betriebe	156	230	112	79	23	13	1	1	615	22 217	15 179
4. Industrie der Steine und Erden	433	1 516	1 952	830	251	117	28	4	5 131	254 982	193 212
a. Ziegeleien	192	869	1 500	590	121	13	—	—	3 285	128 799	96 452
b. Zementfabriken	75	88	62	77	54	77	19	1	453	62 822	49 272
c. Glashütten	23	95	53	19	12	3	7	3	215	16 759	13 801
d. Porzellanfabriken	6	34	30	12	3	2	—	—	87	3 462	2 419
e. sonstige Betriebe	137	430	307	132	61	22	2	—	1 091	43 140	31 268
5. Metallverarbeitung	512	1 225	782	358	117	58	9	3	3 064	113 327	83 355
6. Verfertigung von Maschinen, Werkzeugen, Instrumenten usw.	716	1 344	914	422	259	190	65	45	3 955	328 911	260 348
7. Chemische Industrie	773	866	492	225	142	57	23	1	2 579	101 848	73 459
8. Industrie der Heiz- u. Leuchtstoffe	612	560	173	64	18	9	2	—	1 438	24 730	17 436
9. Textilindustrie	1 348	1 476	966	707	413	234	72	16	5 232	322 925	235 693
10. Papier- und Lederindustrie	301	849	496	203	152	98	21	—	2 120	112 290	83 277
11. Industrie der Holz- u. Schnitzstoffe	501	2 404	1 605	371	112	12	4	—	5 009	134 289	100 434
12. Industrie der Nahrungs- und Genufsmittel	4 574	9 035	3 482	1 331	522	164	18	1	19 127	462 286	336 843
a. Brennereien	900	1 891	367	37	6	—	—	—	3 201	38 937	27 919
b. Brauereien	560	1 113	573	326	96	22	—	—	2 690	78 485	56 622
c. Zuckerfabriken	1 333	1 550	1 203	471	139	27	4	—	4 727	129 380	90 643
d. sonstige Betriebe	1 781	4 481	1 339	497	281	115	14	1	8 509	215 484	161 659
13. Gewerbe für Bekleidung und Reinigung	288	388	170	62	19	3	1	—	931	20 179	14 669
14. Baugewerbe	77	186	105	35	28	5	—	—	436	14 728	11 348
15. Polygraphische Gewerbe	84	153	83	20	12	4	—	—	356	9 989	7 533
16. Künstlerische Betriebe für gewerbliche Zwecke	3	5	4	—	—	—	—	—	12	213	147
17. Handelsgewerbe	61	74	74	34	6	14	—	—	263	11 516	9 413
18. Verkehrsgewerbe	1 149	1 284	327	175	133	98	12	6	3 184	107 358	82 720
19. Beherbergung und Erquickung	21	24	41	15	4	—	—	—	105	3 407	2 535
20. Häusliche Gewerbe	266	282	159	59	27	2	—	—	795	18 487	14 194
21. Gemischte Gruppen	194	691	434	184	55	23	12	1	1 594	62 931	46 753
a. Maschinenbauanstalten Eisengiefsereien usw.	157	345	243	123	41	20	12	1	942	43 996	32 743
b. Dünger- und Leimfabriken	10	10	10	7	1	—	—	—	38	1 228	846
c. Mühlenverbindungen	12	308	159	47	12	2	—	—	540	15 213	11 262
d. anderer Art	15	28	22	7	1	1	—	—	74	2 494	1 902
Ueberhaupt	16 284	30 944	17 080	7 937	4 066	2 704	969	337	80 321	4 430 789	3 164 802



zwar sowohl nach der Leistungsfähigkeit wie nach der durchschnittlich wirklich ausgeübten Leistung. In vorstehender Tabelle ist jedoch nur die Gesamtzahl der Pferdestärken in jeder Gewerbegruppe angeführt worden.

Bezüglich der Gröfsenklassen ist zu bemerken, dafs die grofsen Maschinen im Bergbau, Hütten- und Salinenwesen am stärksten vertreten sind, in welchen Gewerben allein 962 von den 1306 überhaupt vorhandenen Maschinen mit mehr als 500 Pferdestärken in Tätigkeit waren. Die meisten kleinen Maschinen stehen bei der Nahrungs- und Genufsmittelindustrie; die Landwirtschaft weist überhaupt keine Maschinen bis zu 500 PS auf. Doch sind kleine Maschinen auch in allen anderen Gewerben sehr stark vertreten, namentlich in der Textilindustrie, bei den Holz- und Schnitzstoffen und selbst in den Steinkohlenbergwerken und Eisenhütten.

Bei einer künftigen Bearbeitung dürfte es zur Uebersicht der ausgeübten Leistungsfähigkeit, welche eine Gewerbegruppe gebraucht, erwünscht sein, ähnliche Untersuchungen über Gasmaschinen zu veröffentlichen, da Maschinen, welche durch Sauggas-Anlagen und Hochofengase betrieben werden, in der neueren Zeit selbst bei grofsen Leistungen immer mehr in den Vordergrund treten.

Reinigung von Personenwagen. Die Paris-Lyon-Mittelmeerbahn, die Orleans-Bahn und die französische Nord-Bahn haben eine Reihe von Anlagen zur Reinigung von Personenwagen nach dem Saugeverfahren geschaffen. Die allgemeine Anordnung derartiger Anlagen kann als bekannt vorausgesetzt werden. Es sollen hier nur einige Erfahrungen und Versuchsergebnisse nach Revue générale, Januar 1906, mitgeteilt werden. — Die Hauptleitungen bestehen aus Rohren von 33/42 mm Durchmesser. Die Anschlufsstellen für die etwa 25 m langen Gummischläuche sind 30 bis 40 m von einander entfernt. Abzweigungen von den Hauptleitungen müssen nach Versuchen mit möglichst grofsem Radius ausgeführt werden, der 500 mm nicht unterschreiten sollte. Die Luftverdünnung beträgt 40 bis 50 cm Quecksilbersäule. Die aus einem grofsen Wagen I. Klasse mit Seitengang abgesaugte Staubmenge kann nach den Versuchen bei der ersten Reinigung bis zu 15 kg betragen. — Die in Frage kommenden Anlagen befinden sich auf dem Bahnhofe Paris-Austerlitz und Quai d'Orsay. Die Anlage der P. L. M. dient zur Reinigung der aus den Werkstätten kommenden Wagen, die der Nordbahn zur Reinigung von Schnellzügen in Zeitabständen von je 10 Tagen, die der Orleansbahn auf dem Bahnhofe Quai d'Orsay zur täglichen Reinigung von Vorortzügen.

Reinigung der Schnellzüge auf dem Bahnhofe Austerlitz. Während der Jahre 1904 und 1905 (bis 1. Nov.) wurden 36862 Abteile I./II. Klasse gereinigt. Die für ein Abteil erforderliche Zeit betrug im ersten Drittel des Jahres 1904 18′ 6″, im zweiten Drittel 11′ 52″ und in den 10 ersten Monaten des Jahres 1905 nur 10′ 19″. Letztere Zeit dürfte nicht unterschritten werden. Im März 1904 angestellte Versuche zeigten, dafs nach dem gewöhnlichen Verfahren der Reinigung durch Klopfen und Bürsten im Mittel für ein Abteil 26′ 11″ erforderlich sind. Die Zeitersparnis betrug danach im Jahre 1904 53,1 pCt., im Jahre 1905 (10 Monate) 60,6 pCt. Man erhielt pro Abteil im Mittel 90 g Staub von einem spez. Gewichte von 0,77.

Reinigung der Vorortzüge auf dem Bahnhofe Quai d'Orsay. Auf dem Bahnhofe befinden sich zwei Maschinen und Leitungsanlagen, die eine an der Abfahrtsstelle der Züge, die andere bei den Aufstellgleisen. Jede Maschine leistet 200 cbm i. d. Std. Der Antriebselektromotor verbraucht bei 550—600 Volt, 7—8 Amp. Das Vakuum beträgt 50 cm Quecksilbersäule. Trotz der langen Leitungen sinkt es bei gleichzeitiger Benutzung von 7 Entnahmestellen an der letzten nicht unter 28 cm Quecksilbersäule, was für eine gute Reinigung noch ausreicht. — Seit der Inbetriebnahme der Anlage im April 1905 wurden 29174 Abteile mit einem mittleren Zeitbedarf von 10′ 48″ gereinigt. Es wurde sonach eine Zeitersparnis von 58,7 pCt. und damit eine Geldersparnis an Arbeitslöhnen von 3188 Fr., d. h. in 1 Jahre 5465 Fr., gegenüber dem alten Verfahren erzielt. Aus jedem Abteil wurden im Mittel 22 g Staub von etwa 0,7 spez. Gew. abgesaugt. Ein Vergleich dieser Zahl mit der in der Einleitung angegebenen zeigt die Vollkommenheit des Verfahrens gegenüber dem bisher üblichen.

Berliner Schwebebahn. Die Schwebebahn Gesundbrunnen—Rixdorf ist, wie hiesige Blätter melden, vom Minister der öffentlichen Arbeiten, dem die Pläne von den Aufsichtsbehörden zur Genehmigung unterbreitet worden waren, grundsätzlich zugelassen, sodafs die Antragstellerin, Continentale Gesellschaft für elektrische Unternehmungen zu Nürnberg, nunmehr die Spezialpläne ausarbeiten kann.

(Berl. Actionair.)

Roheisenerzeugung in Deutschland und Luxemburg. Nach den Ermittelungen des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller betrug die Roheisenerzeugung in Deutschland und Luxemburg während des Januar 1906 insgesamt 1018461 t gegen 1029084 t im Dezember 1905 und 766209 t im Januar 1905. — Die Roheisenerzeugung verteilte sich auf die einzelnen Sorten wie folgt, wobei in Klammern die Erzeugung im Januar 1905 angegeben ist: Giefsereiroheisen 165014 t (147878 t), Bessemerroheisen 41101 t (31805 t), Thomasroheisen 656330 t (474621 t), Stahl- und Spiegeleisen 81820 t (51303 t) und Puddelroheisen 74196 t (60602 t). — Gegen Dezember 1905 ist ein geringes Nachlassen der Erzeugung eingetreten, die Minderproduktion entfällt auf Giefsereiroheisen und Puddelroheisen, während die übrigen Sorten eine Mehrerzeugung aufweisen.

Wasserstoff und Metall. Es ist mehrfach darauf hingewiesen worden, dafs die selbsttätige Regelung der Spannung an Glühlampen durch vorgeschaltete Eisendrahtwiderstände nicht allein aus dem Temperaturkoeffizienten des Eisens erklärt werden kann, dafs vielmehr der Wasserstoff, mit dem die in luftleeren Glasröhren untergebrachten feinen Eisendrähte umgeben sind, einen Einflufs auf das elektrische Verhalten des Eisens haben mufs. Nach Versuchen von M. v. Pirani, über die in der Zeitschrift für Elektrochemie 1905 berichtet wird, zeigt auch das Tantalmetall in einer Wasserstoffatmosphäre ein eigentümliches Verhalten, indem es bei Erhitzung mehr als 700 Raumteile Wasserstoff aufnimmt. Hierbei nimmt sein Widerstand erheblich zu. Der gröfste Teil des Wasserstoffs läfst sich durch mäfsiges Glühen, der verbleibende Teil erst durch Erhitzung über den Schmelzpunkt entfernen.

Versuchsregulierung einer Donaustrecke zwischen Leipheim und Günzburg. Dem von der Sektion Ulm-Neu-Ulm an die Kgl. Staatsregierung gerichteten und von dem Hauptvereine unterstützten Gesuche, eine geeignete Strecke der oberen Donau regulieren zu lassen, soll entsprochen werden. In dem Etat des Ministeriums des Innern sind bei der Position „Wasserbauten an schiffbaren Flüssen" für die Donau im Kreise Schwaben und Neuburg 40000 M. zur Ausführung einer Versuchskorrektion auf Niedrigwasser zwischen Leipheim und Günzburg vorgesehen und der Finanzausschufs der Abgeordnetenkammer hat den Betrag ohne irgend eine Beanstandung bewilligt, so dafs auch in der Kammer selbst die Annahme des Etatspostens gesichert erscheint. Das Versuchswerk soll den Zweck haben, zu beweisen, dafs mit verhältnismäfsig geringen Kosten die Schiffbarmachung der oberen Donau möglich sein wird.

(Bayer. Kanalvereins-Korrespondenz.)

Elektrizitätszähler für Wechselstrom. Ueber neue Modelle von Elektrizitätszählern für ein- und mehrphasigen Wechselstrom berichtet das unserer heutigen Auflage beiliegende Nachrichtenblatt No. 8 der Siemens-Schuckert Werke. Die Zähler sind als Motorzähler nach Ferraris'schem Prinzip gebaut und eignen sich zur Verwendung sowohl für induktionsfreie, als auch für induktive Belastung. Die erwähnte Veröffentlichung enthält aufserdem noch Beschreibungen und Abbildungen von Doppeltarifzählern, Umschalteuhren, Watt-



stundenzählern mit Maximumzeiger u. a. m., worauf wir nicht verfehlen wollen, Interessenten aus unserem Leserkreis an dieser Stelle aufmerksam zu machen.

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Der Stellenwechsel der Marine-Schiffbaumeister **Müller, Buschberg** und **Dietrich** findet nicht im Mai, sondern am 1. Oktober 1906 statt.

Garnison-Bauverwaltung Preufsen.

Verliehen: der Charakter als Geh. Baurat dem Baurat **Ullrich,** Vorstand des Militärbauamtes Erfurt I.

Preufsen.

Ernannt: zum Berghauptmann und Oberbergamtsdirektor der erste Direktor der Geologischen Landesanstalt und Direktor der Bergakademie zu Berlin, Geh. Bergrat **Schmeisser;**

zum Geh. Regierungsrat und vortragenden Rat im Minist. der öffentl. Arbeiten der bisherige Regierungsrat Dr. **Tull;**

zum etatmäfsigen Professor an der Techn. Hochschule in Berlin der Oberingenieur Paul **Krainer;**

zu Reg.-Baumeistern die Reg.-Bauführer Ernst **Lubeseder** aus Segeberg in Holstein, Kurt **Popcke** aus Posen, Arnold **Steinbrink** aus Berlin, Otto **Krafft** aus Wetzlar (Eisenbahnbaufach) und Adolf **Wissmann** aus Hannover (Hochbaufach).

Verliehen: der Charakter als Geh. Baurat den nachgenannten Eisenbahndirektionsmitgliedern, und zwar den Reg.- und Bauräten Karl **Kirchhoff** in St. Johann-Saarbrücken, **Kiesgen** in Kassel, **Merten** in Stettin, Friedrich **Herr** in Berlin, **Brunn** in Posen, **Lohmeyer** in Frankfurt a. M., **Domschke** in Berlin, **Schmedding** in Essen a. d. R., **Falke** in Berlin und dem Eisenbahndirektor **Recke** in Erfurt sowie den Vorständen von Eisenbahnbetriebs-, Maschinen- und Werkstätteninspektionen Reg.- und Bauräten **von der Bercken** in Berlin, Karl **Lincke** in Tilsit und **Bansen** in Neuwied, ferner den Eisenbahndirektoren **Brandt** in Hamburg, **Vossköhler** in Bromberg, **Stephan** in Halle a. d. S., Rudolf **Schmidt** in Kassel, **Hummell** in Lingen, Karl **Wenig** in Berlin und Friedrich **Peters** in Seesen.

Beigelegt: das Prädikat Professor dem Dozenten an der Techn. Hochschule in Aachen Friedrich **Mayer.**

Uebertragen: die Stelle des Direktors des Oberbergamts zu Breslau dem Berghauptmann und Oberbergamtsdirektor **Schmeisser.**

Betraut: auftragsweise mit Wahrnehmung der Geschäfte des ersten Direktors der Geologischen Landesanstalt und Direktors der Bergakademie zu Berlin der Oberbergrat **Bornhardt,** techn. Mitglied des Oberbergamts zu Bonn.

Zur Beschäftigung überwiesen: die Reg.-Baumeister **Urban** der Kgl. Eisenbahndirektion in Kattowitz, **Pirath** der Kgl. Eisenbahndirektion in Elberfeld und **Lubeseder** der Kgl. Eisenbahndirektion in Altona (Eisenbahnbaufach), **Balhorn** dem Techn. Bureau der Hochbauabt. des Minist. der öffentl. Arbeiten, **Leeser** der Kgl. Regierung in Bromberg, **Ihnken** dem Kgl. Polizeipräsidium in Berlin, **Neubert** der Kgl. Regierung in Stade und **Bensel** der Kgl. Eisenbahndirektion in Köln (Hochbaufach).

Versetzt: der Kreisbauinspektor Baurat **Rambeau** von Paderborn als Landbauinspektor an die Regierung in Posen und der Wasserbauinspektor **Hobrecht** von Potsdam nach Berlin; derselbe ist mit der Verwaltung der Wasserbauinspektion I daselbst betraut worden.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienst erteilt: den Reg.-Baumeistern Paul **Lindemann** in Hanau (Maschinenbaufach), Josef **Lengert** in Berlin (Eisenbahnbaufach), Ewald **Figge** in Charlottenburg, Hans **Laspeyres** in Recklinghausen, Bruno **Schwan** in Posen und Bernhard **Wehl** in Halensee (Hochbaufach).

Bayern.

Zugelassen: als Privatdozent für Nationalökonomie an der Allgemeinen Abteilung der Techn. Hochschule in München der Dr. oec. publ. Hans **Dorn** aus Kempten.

Württemberg.

Verliehen: der Titel und Rang eines Baudirektors dem Oberbaurat **v. Graner** bei der Ministerialabteilung für den Strafsen- und Wasserbau, der Titel und Rang eines Oberbaurats den Bauräten **Wundt** bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen und **Findeisen** bei der Ministerialabteilung für das Hochbauwesen, der Titel und Rang eines Baurats dem Strafsenbauinspektor **Hochstetter** in Hall, dem Bauinspektor **Beisswänger** beim Verwaltungsrat der Gebäudebrandversicherungsanstalt, dem Reg.-Baumeister **Pohlhammer** in Stuttgart, dem Professor **Borkhard** an der Baugewerkschule, dem Bezirksbauinspektor **Mayser** in Ulm und dem Bauinspektor **Beyhl** bei der Forstdirektion, der Titel eines Oberinspektors dem Eisenbahnmaschineninspektor **Glück** bei dem maschinentechn. Bureau der Generaldirektion der Staatseisenbahnen, der Titel und Rang eines Eisenbahnbauinspektors dem Abteilungsingenieur **Kaiser,** Vorstand der Eisenbahnbausektion Biberach, der Titel und Rang eines Bauinspektors den etatmäfsigen Reg.-Baumeistern bei der Domänendirektion **Schüle** und **Vayhinger.**

Uebertragen: die erledigte Stelle eines etatmäfsigen Reg.-Baumeisters beim techn. Bureau der Ministerialabteilung für den Strafsen- und Wasserbau dem etatmäfsigen Reg.-Baumeister **Schaal** in Cannstatt und die hierdurch freigewordene Stelle eines etatmäfsigen Reg.-Baumeisters im Bezirksdienst der Strafsen- und Wasserbauverwaltung dem Reg.-Baumeister **Binder** in Ellwangen.

Die nachgesuchte Dienstentlassung erteilt: dem Maschineningenieur **Pippow,** Vorstand der Maschineninspektion Heilbronn.

Baden.

Landesherrlich angestellt: der Eisenbahningenieur Friedrich **Büchle** in Singen; derselbe ist der Eisenbahnbauinspektion Neustadt zugeteilt.

Versetzt: der Reg.-Baumeister Arthur **Lenz** in Neustadt statt nach Waldshut zum Bahnbauinspektor in Singen und der Reg.-Baumeister Max **Pahl** in Achern zur Wasser- und Strafsenbauinspektion Waldshut.

Zurückgenommen: die Versetzung des Reg.-Baumeisters Leopold **Schlössinger** in Waldshut zur Eisenbahnbauinspektion Neustadt.

Hamburg.

Ernannt: bei der Baudeputation, Sektion für Strom- und Hafenbau zu Mitgliedern der Wasserbaudirektion und Dezernenten für den Strom- und Hafenbau die Wasserbauinspektoren **Loewer** und **Wendemuth,** zu Wasserbauinspektoren die Baumeister **v. Horn, Höch, Panum** und **Meyer** und zum Maschinenbauinspektor der Baumeister **Feddersen.**

Die Gutehoffnungshütte, Aktienverein für Bergbau und Hüttenbetrieb, Oberhausen 2, Rheinland, hat dem Geschäftsführer ihrer Kohlenverkaufsabteilung Herrn Karl **Broeckermann** Gesamtprokura erteilt mit der Mafsgabe, dafs er berechtigt ist, zusammen mit einem Vorstandsmitgliede, einem zweiten Prokuristen oder einem Handlungsbevollmächtigten die Firma rechtsverbindlich zu zeichnen.

Gestorben: der Reg.- und Baurat Robert **Dan,** Mitglied der Kgl. Eisenbahndirektion in Königsberg i. Pr., der Militärbauinspektor a. D. Johannes **Perlia,** früher techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur der militärischen Institute in Berlin, der Ingenieur und frühere Fabrikbesitzer Georg **Mehlis** in Berlin und der Geh. Baurat **Bork,** Mitglied der Kgl. Eisenbahndirektion in Berlin.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin.
Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.

Die Feier des fünfundzwanzigjährigen Bestehens des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure

Am 10. und 11. März beging unter überaus reger Beteiligung von Ehrengästen und Vereinsmitgliedern der Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure die Feier seines 25jährigen Bestehens.

Ist schon eine jede Feier eines solchen Jubiläums an und für sich geeignet, freudige Empfindungen in den Herzen der Teilnehmer zu erwecken, so war dies vorliegend in um so höherem Mafse der Fall, als dem Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure und mit ihm unserem Fache während seines Bestehens eine reiche Fülle ideeller und materieller Erfolge zuteil geworden ist. War vor 25 Jahren dem Maschinen-Ingenieur eine grofse Anzahl von Stellungen verschlossen, die ihm nach Mafsgabe seiner Vorbildung zustanden, so haben sich im Laufe dieses Vierteljahrhunderts die Verhältnisse dahin geklärt, dafs heute im allgemeinen dem Maschinen-Ingenieur diejenigen Stellungen vorbehalten sind, die ihm zustehen. An dem Einzelnen ist es, sei es im Staatsdienst, sei es im Privatdienst, sich diejenige Stellung zu erwerben und zu bewahren, zu der ihn seine Bildung berechtigt. Während des am ersten Tage stattgehabten Festmahls hat der Vorsitzende des Vereins, Herr Oberbaudirektor Wichert, diese Entwickelung unseres Faches in so lichtvoller Weise dargetan, dafs wir uns eines weiteren Eingehens enthalten und auf die im folgenden wörtlich wiedergegebene Festrede des Herrn Vereinsvorsitzenden verweisen.

So waren denn die Vorbedingungen für einen stimmungsvollen und gelungenen Verlauf der Festlichkeiten gegeben und dankbaren Herzens wurde das, was der Geselligkeitsausschufs den Festgenossen mit bewährter Umsicht darbot, angenommen. Der Verlauf der gesamten Festlichkeiten war ein derartiger, dafs allen Beteiligten nur Erinnerungen angenehmster Art verbleiben werden.

Das am Abend des 10. März in dem grofsen Konferenzsaal des Anhalter Bahnhofes zu Berlin abgehaltene Herrenfestmahl nebst Aufführungen und Kommers hatte zu seinem erheblichen Teile einen offiziellen Charakter, während das am 11. März in den prächtigen Räumen der Gesellschaft der Freunde zu Berlin veranstaltete Ballfest ein intimes, familiäres Bild darbot.

Das Herrenfestmahl fand unter Teilnahme geladener Ehrengäste statt. Unter diesen wurde mit allgemeinem Bedauern Sr. Exzellenz der Herr Minister der öffentlichen Arbeiten von Budde vermifst, den der Verein in dankbarer Würdigung der tatkräftigen Hebung der Standesinteressen und der wohlwollenden Förderung der Bestrebungen des Vereins zu seinem Ehrenmitgliede ernannt hatte. Der Herr Minister brachte das dem Verein stets bewiesene Wohlwollen durch folgendes Schreiben erneut zum Ausdruck:

Der Minister
der öffentlichen Arbeiten.

Berlin, den 8. März 1906.
W. 66, Wilhelmstrafse 79.

Die Mitteilung des geehrten Vorstandes über meine Wahl zum Ehrenmitgliede des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure hat mir eine aufserordentliche Freude bereitet. Ich nehme die Ehrenmitgliedschaft verbindlichst dankend an und spreche auch für die Ueberreichung des künstlerisch vollendeten Diploms, sowie der Festschrift zur Feier des 25jährigen Bestehens des Vereins meinen ganz ergebensten Dank aus. Zu meinem lebhaften Bedauern bin ich leider verhindert, der freundlichen Einladung zum Stiftungsfeste des Vereins am 10. d. M. Folge zu leisten. Ich bitte, mein Fernbleiben gütigst zu entschuldigen, dabei aber die Versicherung entgegenzunehmen, dafs ich dem Verein, dem ich ein weiteres kräftiges Wachsen und Gedeihen von Herzen wünsche, stets ein besonders reges Interesse widmen werde.

An den
Vorstand des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure
Hier.

In vorzüglicher Hochachtung
v. Budde
Staatsminister.

Während des Festmahles am 10. März ging sodann noch folgendes Telegramm Sr. Exzellenz ein:

Indem ich für meine Wahl zum Ehrenmitglied des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure nochmals herzlich danke, bedaure ich aufrichtig, an dem Jubelfeste heute nicht teilnehmen zu können. Ich hoffe, dafs es mir recht bald möglich sein wird, den Vorstand des Vereins zu begrüfsen und einer Vereinssitzung beizuwohnen.

Staatsminister von Budde.

Ebenfalls sehr bedauert wurde die Abwesenheit Sr. Magnifizenz des Herrn Rektors der Königlichen Technischen Hochschule zu Berlin, Geheimen Regierungsrat Flamm, der durch eine Rektoratsfeier abgehalten wurde.

Als Vertreter des Königlich Preufsischen Ministeriums der öffentlichen Arbeiten war Se. Exzellenz der Herr Unterstaatssekretär Fleck, als Vertreter des Kaiserlichen Patentamtes war dessen Präsident, Herr Wirklicher Geheimer Ober-Regierungsrat Haufs, und als Vertreter der Königlichen Eisenbahndirektion Berlin, Herr Eisenbahndirektionspräsident Behrendt erschienen.

Die befreundeten Vereine hatten folgende Vertreter entsandt: Der Verein zur Beförderung des Gewerbfleifses: Herrn Geheimen Bergrat Dr. Wedding, der Architektenverein zu Berlin: Herrn Geheimen Oberbaurat Gerhardt, die Polytechnische Gesellschaft zu Berlin: Herrn Gerichtschemiker Dr. Jeserich, der Verein für Eisenbahnkunde: Herrn Wirklichen Geheimen Rat Dr.-Ing. Schroeder, Exzellenz, der Verein Deutscher Ingenieure: Herrn Baurat Dr.-Ing. Peters, der Elektrotechnische Verein: Herrn Ingenieur Naglo, die Schiffbautechnische Gesellschaft: Herrn Geheimen Oberbaurat Afsmann, der Verein „Motor“: Herrn Regierungsbauführer Domnick und der Verein „Hütte“: Herrn Stud. Schwarz.

Der grofse Konferenzsaal des Anhalter Bahnhofs und dessen Vorräume waren mit Blattpflanzen geziert, aus deren Grün die Büsten der drei Kaiser, unter deren machtvoller Regierung der Verein gewirkt hat, und die Büsten der verstorbenen Ehrenmitglieder, des langjährigen Vorsitzenden, Geheimen Baurat Veitmeyer und des langjährigen Vorstandsmitgliedes Geheimen Oberbaurat Stambke, hervorleuchteten. Das von den Festteilnehmern mit Begeisterung aufgenommene Kaiserhoch brachte Se. Exzellenz der Herr Unterstaatssekretär Fleck aus:

Der Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure darf mit Stolz und Freude auf das erste Vierteljahrhundert seines Bestehens und Wirkens zurückblicken; — haben doch in diesen 25 Jahren Verkehr und Industrie im deutschen Vaterlande einen Aufschwung genommen, wie nie zuvor und ohnegleichen in Europa — und dazu hat in den ersten Reihen der deutsche Maschinen-Ingenieur in vollem Mafse kräftig beigetragen! Die deutsche Industrie, vor einem Jahrhundert noch ein schwaches Reis — von dem unvergefslichen Beuth, dessen goldnes



Bildnis hier vor mir erglänzt, sorglich behütet und gepflegt — sie ist zu einem kraftvollen Baum erwachsen, der seine Zweige weit über den Erdball streckt. Meine Herren! Sie wissen alle, mit welchem Interesse, ja mit welcher Liebe unser kaiserlicher Herr das Wachstum dieses Baumes verfolgt, wie sein froher Blick sich jeder neuen Blüte freut und sein mächtiger Arm das Wachsen und Gedeihen schirmt und hütet. Möge sein helles Auge noch lange auf unserm Vaterlande ruhen und sich der Früchte deutschen Fleifses freuen! Unser erhabener Kaiser, König und Herr — Kaiser Wilhelm II. — Er lebe hoch!

Alsdann ergriff der Vereinsvorsitzende, Oberbaudirektor Wichert, das Wort zu folgender Festrede:

Meine Herren! Wir feiern heute das 25 jährige Bestehen des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure. Da ziemt es sich wohl, Einschau zu halten und zu prüfen, ob die Wege, die der Verein eingeschlagen hat, die richtigen gewesen sind, um das gesteckte Ziel zu erreichen oder ihm doch näher zu kommen. In der Ihnen zugestellten Festschrift des Herrn Geheimen Regierungsrat Geitel ist klar ersichtlich, wie der Verein sich allmählich aus kleinen Verhältnissen herausgearbeitet und wie sich das Vereinsleben dabei vertieft hat, wie die gezeitigten Erfolge auf das Wachsen und Ansehen des Vereins von Einflufs gewesen sind und damit wieder die Mittel gewonnen wurden, um unsere Bestrebungen immer kräftiger zu fördern. Und wenn Herr Geitel zu dem Schlufsergebnis kommt, dafs wir in der Tat mit der Entwicklung, die der Verein genommen hat, zufrieden sein können, dafs wir uns — so zu sagen — sehen lassen können, so sind wir erfreut darüber und haben den Stolz, dies nicht nur vor uns, sondern auch vor weiteren Kreisen festzustellen. Deshalb war es unser Wunsch, das heutige Fest unter den Augen der Vertreter hoher Staatsbehörden und verwandter Berufsvereine zu feiern.

Zu unserem lebhaften Bedauern hat Seine Exzellenz der Herr Staatsminister von Budde davon absehen müssen, seinem Wunsch gemäfs unserm Verein die Ehre seines Besuches zu erweisen. Auch müssen wir leider auf die Anwesenheit des Herrn Rektors der technischen Hochschule verzichten. Dagegen ist es mir eine angenehme Pflicht, den Herren, die unserer Einladung gefolgt sind, den wärmsten Dank auszusprechen, sie herzlich willkommen zu heifsen mit dem Wunsch und in der Hoffnung, dafs sie sich in unserer Mitte recht wohl fühlen werden. Ich danke dem Herrn Unterstaatssekretär Exzellenz Fleck für seine Anwesenheit, die wir umso mehr zu schätzen wissen, als Seine Exzellenz eben erst von einer grofsen Reise zurückgekehrt ist. Ich danke dem Präsidenten des Reichs-Patentamtes Herrn Haufs, und dem Präsidenten der hiesigen Eisenbahndirektion, Herrn Behrendt, als den Chefs der beiden Behörden, die wohl die gröfste Anzahl von Maschinen-Ingenieuren beschäftigen. Ich begrüfse die Herren Geheimen Bergrat Dr. Wedding, Geheimen Oberbaurat Gerhardt, Dr. Jeserich, Wirklichen Geheimen Rat Dr.-Ing. Schroeder Exzellenz, Baurat Dr.-Ing. Peters, Ingenieur Naglo und Geheimen Oberbaurat Afsmann als die Vertreter der grofsen Berufsvereine, die uns am nächsten stehen und zum Teil ähnliche Ziele verfolgen, des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleifses, des Architektenvereins, der Polytechnischen Gesellschaft, des Vereins für Eisenbahnkunde, des Vereins Deutscher Ingenieure, des Elektrotechnischen Vereins und der Schiffbautechnischen Gesellschaft und bemerke dabei, dafs bei der Aufzählung strenge die Anciennität eingehalten ist, angefangen mit dem Verein zur Beförderung des Gewerbfleifses, der bereits auf eine 85jährige Tätigkeit zurückblickt. Ich begrüfse endlich die Vertreter der technischen Jugend, den Herrn Regierungsbauführer Domnick, den Vorsitzenden des Vereins Motor, und den Herrn Stud. Schwarz, den Vorsitzenden der aktiven Hütte, des akademischen Vereins, der, wiewohl er noch in diesem Jahr sein 60. Stiftungsfest begehen wird, doch immer jung bleibt und unsern Herzen wohl am nächsten steht. Viele unter uns sind aktiv gewesen und jetzt noch alte Herren der Hütte, und wer erinnert sich nicht gern und mit Freude der schönen Zeit, wo er als flotter Studio und Hüttenbruder hinaus ins Leben trat.

Meine Herren! Die Gründung des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure beginnt mit dem Aufruf vom Dezember 1880:

„Mit der fortschreitenden Entwickelung auf allen Gebieten des staatlichen und wirtschaftlichen Lebens tritt mehr und mehr das Bestreben in den Vordergrund, die Kräfte gleichartiger Interessen- und Wirkungskreise immer enger und fester aneinander zu schliefsen, um durch ein gröfseres Zusammenhalten, -wirken und -handeln die Zwecke der einzelnen Kreise in angemessener Weise zu fördern, den Gliedern derselben eine geachtete Stellung nach innen und aufsen zu schaffen, und den jüngeren Elementen ein belehrendes und anregendes Vorbild zu geben.

Das gleiche Streben hat neuerdings auch die unterzeichneten Männer der Technik zusammengeführt und der schon lange empfundenen Ueberzeugung Ausdruck verliehen, dafs den deutschen Maschinen-Ingenieuren bisher die Vereinigung gefehlt, welche andere Fachkreise in so hervorragender Weise auszeichnet, und welche, von einem zusammenhaltenden Geiste angeregt, allein imstande ist, der ganzen Berufsklasse die Stellung zu erwerben und zu erhalten, welche dieselbe im Wettbewerbe des täglichen Ringens und Strebens auszufüllen, ganz gewifs geeignet und berufen ist.

Es kann hier nicht die Stelle sein, an welcher die Ursachen besprochen werden, welche das höher gesteckte Ziel den deutschen Maschinen-Ingenieuren bisher vorenthalten haben, es kommt vielmehr lediglich darauf an, eine Basis zu schaffen, welche die Erreichung dieses Zieles in sichere Aussicht stellt." usw.

In diesem Aufruf sind die Absichten und Wünsche, die bei der Gründung des Vereins obgewaltet haben, kurz, scharf und klar ausgedrückt. Wenn man aber zwischen den Zeilen liest, so sieht man Folgendes. Die Unterzeichner des Aufrufs, Männer in hochangesehener, selbständiger, privater und amtlicher Tätigkeit hatten sich zusammengefunden in dem niederdrückenden Gefühl, dafs trotz aller persönlichen Tüchtigkeit und Leistung des Einzelnen der Berufsstand der Maschinen-Ingenieure bislang nicht die allgemeine Anerkennung hatte finden können, und in der Erkenntnis, dafs dies auch nicht eher zu erwarten sei, als bis der Staat die von ihm in amtliche Stellungen berufenen Maschinen-Ingenieure als gleich- und vollberechtigte Faktoren in seinem Organismus anerkennen würde. Um auf dieses Ziel hinzuarbeiten, wurde eine eigene kräftige Organisation auf engster Grundlage als unerläfslich erachtet; es wurden die Aufnahmebedingungen für die Mitgliedschaft sehr hoch gestellt und damit von vornherein auf Massenwirkung verzichtet. Um jedoch das Ziel zu erreichen, gab und gibt es nur einen wirklich gangbaren Weg. Es ist die Aufgabe jedes Einzelnen, unbekümmert um äufsere Widerwärtigkeit irgend welcher Art, durch hingebende, pflichttreue, berufsfreudige und erfolgreiche Tätigkeit die mafsgebenden Kreise günstig zu beeinflussen, sie dadurch mehr und mehr zu der Einsicht zu bekehren, dafs ihre Tätigkeit unter gleichen Voraussetzungen und Bedingungen wie bei den gleichartigen Beamtenkategorien zum Nutzen des Staates und der Volkswohlfahrt nicht wohl entbehrt werden darf. Vorzugsweise in diesem Sinne hat der Verein auf seine Mitglieder einzuwirken gesucht und dabei die freieste Aussprache über die vorhandenen oder vermeintlichen Mifsstände nicht gescheut, sich aber doch jedes unmittelbaren Eingreifens bei den mafsgebenden Kreisen fast ganz enthalten. Ich möchte meine Ueberzeugung nicht unausgesprochen lassen, dafs der Verein gerade durch diese zielbewufste Zurückhaltung einen nicht unerheblichen Anteil an den Fortschritten genommen hat, die inzwischen die Stellung der Maschinen-Ingenieure in der Staatsverwaltung und damit auch im allgemeinen Leben so wesentlich gebessert haben.



Um diese Fortschritte richtig würdigen zu können, ist es erforderlich, sich der früheren Zustände zu erinnern. Nach Beendigung der Freiheitskämpfe lag in Deutschland, besonders in Preufsen, Handel und Wandel darnieder, der Staat hatte alle Hände zu tun, um die nächstliegenden Aufgaben zu erfüllen, und so sehr auch die Wichtigkeit erkannt war, neben den andern Zweigen der Volkswirtschaft auch die Industrie zu fördern, es fehlte an Geld und Unternehmungsgeist. Nicht zum wenigsten aber fehlten auch die Personen, um Industrie ins Leben zu rufen und kräftig zu fördern. Es war das Verdienst Beuth's, dies erkannt und mit der gröfsten Energie auf die Heranbildung eines Stammes tüchtiger Techniker aller Grade hingewirkt zu haben. Er gründete Fachschulen, Provinzial-Gewerbeschulen und das Gewerbeinstitut, lockte zu ihrem Besuch durch Gewährung von Stipendien, Prämien und ähnlichen Mitteln an und sorgte für die Unterbringung der ausgebildeten Zöglinge. Beuth erkannte vor allem auch die Notwendigkeit der Erziehung eines Elitekorps wissenschaftlich durchgebildeter Ingenieure, denen die Fortentwickelung der Technik und der technischen Wissenschaften vertrauensvoll in die Hand gelegt werden konnte. In langer, harter Arbeit hat er diese Aufgabe gelöst, bedeutende Männer sind aus seinen Anstalten hervorgegangen, und wenn das damalige Gewerbeinstitut auch weit davon entfernt war, eine technische Hochschule nach heutigen Begriffen zu sein, es war doch die Grundlage, auf der sich die ganze weitere Entwickelung aufgebaut hat, und darum verehren wir auch in Beuth, der kein Maschinentechniker und überhaupt kein Techniker war, den Stifter der modernen Maschinentechnik in Preufsen. Beuth war übrigens auch der Begründer des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleifses.

Allmählich erstarkte die Industrie in ihren verschiedenen Zweigen; dank der Erfindung der Dampfschiffe und Eisenbahnen entwickelte sich der Verkehr; Deutschland machte sich mehr und mehr vom Auslande unabhängig; bedeutende Maschinenfabriken und andere Werke wurden erbaut und infolge der langen Friedenszeit stieg die Wohlhabenheit im Lande und damit auch der Verbrauch. Ueberall fand der Maschinen-Ingenieur ein reiches Feld für seine Betätigung. Aber wenn der Einzelne auch in hervorragende, hochangesehene Stellung kam, geschätzt wurde er draufsen mehr als Fabrikant, Unternehmer, Professor, Beamter, wie als Maschinen-Ingenieur. Es ist erstaunlich, wie langsam in den gebildeten Kreisen das Verständnis für die Wesenheit des Ingenieurs, zumal des Maschinen-Ingenieurs, vorwärts schritt und ich bin nicht sicher, ob nicht selbst heute noch in einzelnen Kreisen der Maschinen-Ingenieur etwas scheu angesehen wird.

Wie konnte es auch anders sein, wo der Staat selbst seine eigenen maschinentechnischen Beamten nicht sehr hoch einschätzte. Da nun einmal die Eisenbahnen ohne Lokomotiven nicht betrieben werden konnten, so mufste der Maschinen-Ingenieur schon als notwendiges Uebel in den Kauf genommen werden, über seinen unmittelbarsten Bereich hinaus jedoch hatte er nichts zu sagen. Es ging soweit, dafs der Maschinen-Ingenieur, den der Staat doch in seinen technischen Hochschulen ausbildete, den er als sachverständigen Beamten anstellte, der die Maschinen, Lokomotiven und Kessel konstruierte, erbaute und in den Werkstätten unterhielt, nicht als befähigt galt, die Kesseldruckprobe selbständig auszuführen; dazu bedurfte es der Mitwirkung des staatlich geprüften Baumeisters. Dieser Zopf wurde erst 1873 abgeschnitten.

Die glorreichen Ereignisse der Jahre 1870/71, die zur Einigung des Vaterlandes führten und damit erst den Boden für die grofsartige Entwickelung schufen, die seitdem auf allen Gebieten des Erwerbslebens unaufhaltsam vor sich ging und geht, schienen auch für das Ansehen des Maschinen-Ingenieurs bessere Zeiten herbeizuführen. Am 1. Januar 1874 wurde das erste maschinentechnische Direktionsmitglied bei der Bergisch-Märkischen Eisenbahn ernannt und in den Jahren 1874 und 75 erhielten dann auch die übrigen 6 Königlichen Eisenbahndirektionen ein solches Mitglied. Aber zu einer gedeihlichen Entwickelung der maschinentechnischen Laufbahn bei den Staatsbahnen kam es noch nicht, dazu fehlte noch der für preufsische Verhältnisse unerläfsliche Befähigungsnachweis. Alle Wünsche der Maschinen-Ingenieure auf Einführung von Staatsprüfungen zur Erlangung der Befähigung für den höheren maschinentechnischen Staatsdienst blieben Jahre lang unberücksichtigt. Erst im Jahre 1876 wurde der bis dahin allein vorhandene ideale Universalbaumeister parzelliert und durch die neuen Prüfungsvorschriften in den Baumeister für das Hochbaufach, das Ingenieurbaufach und das Maschinenbaufach umgewandelt. Dazu kam dann später bei der Marineverwaltung noch der Baumeister für das Schiff- und Schiffsmaschinenbaufach.

Damit war nun endlich die feste Basis gewonnen, die Schranke, die gleich einer chinesischen Mauer den Zutritt in das gelobte Land wehrte, beseitigt und die gleiche Berechtigung für die Jünger der verschiedenen Zweige der Technik, zunächst allerdings nur auf dem Papier, verheifsen. Viele, viele Jahre waren aber erforderlich, um auch tatsächlich weiter zu kommen. Unser bester Bundesgenosse war die eiserne Notwendigkeit. Durch die Verstaatlichung der Privatbahnen in Preufsen, durch den immer umfangreicher werdenden Ausbau des Bahnnetzes, durch die gewaltige Zunahme des Verkehrs und die gleichzeitig eintretende Hebung auf allen Gebieten des Erwerbslebens traten Anforderungen an die Staatsverwaltung heran, die mit den überlieferten Organisationen und Kräften nicht mehr ordnungsmäfsig und sachgemäfs erledigt werden konnten. Dies drückte sich besonders bei der preufsischen Staatseisenbahnverwaltung durch wiederholte Aenderungen der Organisation aus, aber ebensowohl auch bei andern Reichs- und Staatsressorts. Diese Flutwelle, die unaufhaltsam fortschritt und hoffentlich noch lange nicht ihr Ende erreichen wird, brachte auch den Maschinen-Ingenieur nach oben und wies ihm seinen Anteil an der für das allgemeine Wohl zu leistenden Arbeit in innigem Zusammenhang und voller Gleichberechtigung mit seinen technischen und administrativen Kollegen zu.

Meine Herren! Die Entwickelung der Laufbahn des Maschinen-Ingenieurs in Preufsen ist abhängig gewesen und bedingt worden durch die Entwickelung des Staatsbetriebes der Eisenbahnen. Aber der Maschinen-Ingenieur, der innerhalb der Staatsbahnverwaltung ausgebildet wurde, ist auch allen übrigen Zweigen staatlicher Verwaltung zu gute gekommen; er ist ein brauchbares und vielfach das einzige Material gewesen, das diesen Ressorts zur Bewältigung der an sie herantretenden Aufgaben maschinentechnischer Natur zur Verfügung stand. So haben die Maschinen-Ingenieure in immer steigendem Umfange in den verschiedensten Ressorts Aufnahme gefunden, ganz besonders innerhalb der Marineverwaltung, des Gewerbeaufsichtsdienstes und beim Reichs-Patentamt. Dafs damit weiterhin auch die äufsere Stellung der im Privatdienst stehenden Maschinen-Ingenieure und des ganzen Berufsstandes überhaupt auf das günstigste beeinflufst worden ist, wird nicht in Abrede gestellt werden können.

Meine Herren! Wir sind stolz darauf, dafs der Maschinen-Ingenieur sich als befähigt erwiesen hat, die auf ihn gesetzten Erwartungen zu erfüllen, wir freuen uns, dafs die glückliche Entwickelung des gewerblichen Lebens im geeinigten Deutschland uns ein so weites Feld der Mitarbeit auf allen Seiten eröffnet hat, wir sind aber vor allem dankbar für die Förderung, die uns in so reichem Mafse zuteil geworden ist. Der gröfste Ansporn für unsere Tätigkeit ist das grofse Interesse, das Seine Majestät der Kaiser allen Gebieten des technischen Lebens entgegenbringt, die Anerkennung, die er den Technikern zuteil werden läfst. Ich möchte nur zweier Tatsachen erwähnen, die Berufung der Vertreter der technischen Hochschulen in das preufsische Herrenhaus und das den technischen Hochschulen zugestandene Recht der Erteilung akademischer Grade. Wir sind dankbar für die Anerkennung und Fürsorge, die den Maschinen-Ingenieuren von den Chefs der beteiligten Reichs- und Staatsbehörden erwiesen ist und ganz besonders dem jetzigen Herrn Minister der öffentlichen



Arbeiten. Durch seine Mafsnahmen ist die langjährige Bewegung unter den Maschinen-Ingenieuren zu einem gewissen Abschlufs gekommen. Ich meine einmal die Neuregelung des Prüfungswesens, wodurch die akademischen Prüfungen bei den technischen Hochschulen für den Staatsbaudienst anerkannt sind, womit die bisher bestandene Rivalität zwischen den in den Staatsdienst und in den Privatdienst tretenden Ingenieuren aller Art aus dem Wege geräumt ist und für alle Ingenieure eine gleiche allgemeine und technischwissenschaftliche Ausbildung gewonnen wurde. Dann meine ich die Schaffung einer selbständigen maschinentechnischen Abteilung im Ministerium der öffentlichen Arbeiten, die auch über den engeren Bereich der Staatsbahnverwaltung hinaus für das Ansehen des Berufsstandes von grofser Bedeutung ist.

Meine Herren! Wenn der Maschinen-Ingenieur nunmehr aus der Aschenbrödelstellung, wie der Abgeordnete Berger 1881 im Landtage sich ausdrückte, glücklich herausgekommen ist, so bin ich überzeugt, dafs ihm das niemand beneiden wird und gewifs nicht die Fachgenossen, die schon früher in besserer Lage sich befanden. Die Fortschritte, die im Laufe der Jahre gemacht sind, sind auch keineswegs ausschliefslich dem Maschinen-Ingenieur zugute gekommen, alle Techniker haben daran teilgehabt und hierbei mitgewirkt zu haben, ist das Verdienst der grofsen Berufsvereine, das wir rückhaltlos anerkennen. Wie ich schon eingangs erwähnte, konnte und sollte die Wirksamkeit des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure nur eine mittelbare sein. Aber der Verein bot seinen Mitgliedern einen festen Rückhalt, den Mittelpunkt für freie Ausrede, reiche Anregungen durch vielseitige Vorträge; er zog unsern jugendlichen Nachwuchs durch die Erteilung der Beuthaufgaben zu sich heran und beteiligte sich durch vielfache Preisausschreiben an der Bearbeitung wichtiger und zeitgemäfser Fragen. Nicht zum wenigsten hielt es der Verein auch stets für seine Aufgabe, die Geselligkeit zu pflegen und dem Ernst des Lebens den erfrischenden Humor beizumischen. Wenn die Vereinstätigkeit sich von Jahr zu Jahr immer reicher entfalten konnte, so danken wir dies den Männern, die sich mit grofser Selbstlosigkeit hierbei beteiligten und den hochherzigen Förderern unserer Bestrebungen, die durch namhafte Unterstützungen uns die Erfüllung unserer Aufgaben erleichterten. Ich gedenke unseres allverehrten Veitmeyer, der bis in sein hohes Alter den Verein durch viele Fährlichkeiten sicher geleitet und ihn nach seinem Tode durch Zuwendung eines Legats von 30 000 M. auf feste Füfse gestellt hat. Ich gedenke der Norddeutschen Wagenbauvereinigung, die uns von 1900 ab eine jährliche Zuwendung von 3000 M. zur Förderung der Vereinszwecke, insbesondere für Erteilung von Preisen für technische Leistungen zur Verfügung gestellt, diesen Betrag von 1905 ab auf 5000 M. erhöht und bis 1915 zugesichert hat. Ich gedenke der Vereinigung von 8 Lokomotivfabriken, die uns für gleiche Zwecke von 1900 ab jährlich den Betrag von 3000 M. überwiesen hat. Diese Stiftungen haben uns die Möglichkeit gegeben, grofse Beträge für die Lösung wichtiger technischer Probleme zu verausgaben, wie wir ja erst in der letzten Vereinsversammlung 6000 M. für eine Studie über die Erhöhung der Leistungsfähigkeit der Berliner Stadtbahn ausgesetzt haben. Für die Zuwendung einer jährlichen Reiseprämie von 1700 M. für den Verfasser der besten Bearbeitung der Beuthaufgaben, sind wir dem Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten ganz besonderen Dank schuldig. Endlich freut es mich, Ihnen Mitteilung über weitere Zuwendungen machen zu können; ich werde mir erlauben, die dem Verein zugegangenen diesbezüglichen Schreiben zu verlesen:

An
den Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure z. H. des ersten Vorsitzenden
Herrn Oberbaudirektor Wichert
Berlin.

Zu der Feier des fünfundzwanzigjährigen Bestehens, welche der Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure in diesen Tagen zu begehen sich anschickt, beehrt sich der ergebenst unterzeichnete Vorsitzende der zur deutschen Radsatz-Gemeinschaft gehörenden Radsatzwerke Namens derselben herzliche Glückwünsche darzubringen und die Mitteilung hinzuzufügen, dafs genannte Vereinigung den Beschlufs gefafst hat, dem Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure zur Förderung seiner Bestrebungen einen Betrag von 10 000 Mark zur Verfügung zu stellen.

Von Beginn seines Bestehens an hat der Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure unter dem Vorsitze hervorragender Fachleute in treuer Arbeit die Ziele verfolgt, die er sich selbst in seinen Satzungen gesteckt hat.

Dafs es ihm in vollem Umfange gelungen ist, die Interessen der in ihm vereinigten Fachgenossen sowohl wie des gesamten Maschinenbaufaches zu fördern, dafür liefert die stetig wachsende Zahl seiner Mitglieder und die Anerkennung, deren er sich nicht nur bei allen Maschinen-Ingenieuren, sondern auch in weiteren Kreisen erfreut, einen vollgültigen Beweis.

Insbesondere hat sich der Verein durch Stellung von Preisaufgaben gröfseren Umfanges aus dem Gebiete des gesamten Maschinen-Ingenieurwesens das Verdienst erworben, jüngeren Fachgenossen Gelegenheit zu geben, in edlem Wettbewerb einen Beweis ihres praktischen Könnens zu erbringen.

Zur weiteren Durchführung dieser schönen Bestrebungen möge auch der Betrag dienen, den die Vereinigung deutscher Radsatz-Fabrikanten als Festgabe darzubringen sich gestattet.

Mit den besten Wünschen für ein ferneres Gedeihen des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure zeichnet

mit besonderer Hochachtung
Der Vorsitzende der deutschen Radsatz-Gemeinschaft
A. Servaes
Geh. Kommerzienrat.

Düsseldorf, den 6. März 1906.

An
den Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure, Berlin.

Berlin, den 8. März 1906.

Aus Anlafs der Feier des fünfundzwanzigjährigen Bestehens des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure haben die unterzeichneten Firmen beschlossen, dem Verein zunächst für die drei Jahre 1906 bis 1908 eine jährliche Zuwendung von M. 2000,— zur Förderung der Vereinszwecke, insbesondere zur Bewilligung von Preisen für technische Leistungen, zur Verfügung zu stellen.

Wir gestatten uns, dieses ergebenst zur Kenntnis zu bringen, und sehen einer geneigten Erklärung über die Annahme der gedachten Zuwendung gern entgegen.

Mit vorzüglicher Hochachtung

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft
E. Rathenau.

Siemens-Schuckert Werke
Gesellschaft mit beschränkter Haftung.
Berliner. Frischmuth.



Berlin O. 27, den 9. März 1906.

An
den Vorsitzenden des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure
Herrn Oberbaudirektor Wichert
Hochwohlgeboren
Berlin.

Aus Anlafs des fünfundzwanzigjährigen Stiftungsfestes des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure werde ich mir gestatten, zur Erhöhung des Vereinsvermögens einen Betrag von Fünftausend Mark (5000 M.) zu überweisen.

Mit dem Wunsche, dafs der Verein auch in den kommenden 25 Jahren ebenso segensreich wirken möge wie bisher, zeichne

mit besonderer Hochachtung
ergebenst
Julius Pintsch.

Ich danke im Namen des Vereins für diese reichlichen Zuwendungen; wir werden bemüht sein, eine würdige Verwendung im Sinne der hochherzigen Geber zu finden.

Meine Herren! Der Verein wollte den heutigen Tag nicht vorübergehen lassen, ohne einigen langbewährten Männern seinen Dank nicht auch äufserlich erkennbar auszudrücken. Die höchste Ehrung, die dem Verein zur Verfügung steht, ist die Ehrenmitgliedschaft, und es ist beschlossen worden, unseren Schriftführer und Säckelmeister, Herrn Geheimen Kommissionsrat Glaser, der unermüdlich und mit bestem Erfolg von Anbeginn an seines Amtes gewaltet hat, sowie den Herrn Eisenbahndirektor Callam, der seit langen Jahren als Vorstandsmitglied und Vorsitzender des Geselligkeitsausschusses es in so ausgezeichneter Weise verstanden hat, für den Zusammenhalt der Mitglieder und ihrer Angehörigen zu wirken und sie gewissermafsen zu einer grofsen Familie verschmolzen hat, zu seinen Ehrenmitgliedern zu ernennen. Ich danke den Herren für die langjährigen, unschätzbaren Dienste, die sie dem Verein erwiesen haben und hoffe, dafs sie auch künftig ihre Kraft, wie bisher, zum Wohle des Vereins einsetzen werden.

Aber, meine Herren, der Verein hat noch einen weiteren, ganz besonderen Schritt getan. In dem Gefühl, dafs der Herr Staatsminister von Budde der Mann ist, der im weiteren Ausbau der von seinen Amtsvorgängern eingeleiteten Mafsnahmen am kräftigsten zur Hebung des Berufsstandes der Maschinen-Ingenieure gewirkt hat und dem wir daher zu unbegrenztem Dank verpflichtet sind, haben wir geglaubt, Seiner Exzellenz die Ehrenmitgliedschaft des Vereins antragen zu sollen, und dies ist freundlichst angenommen worden. Ich darf mir erlauben, das dem Verein zugegangene Schreiben zu verlesen (folgt der Inhalt des eingangs wiedergegebenen Schreibens). Der Verein weifs die Ehre, die ihm zuteil geworden ist, voll zu würdigen; gilt sie uns doch als eine Anerkennung von berufenster Seite nicht allein für die Tätigkeit und die Bestrebungen des Vereins selbst, sondern darüber hinaus für die nutzbringende Tätigkeit des Maschinen-Ingenieurs im Staatsleben überhaupt.

Meine Herren, ich bin am Ende meines Rückblicks und wenn ich eingangs gesagt habe, der Verein könne sich sehen lassen, so haben Sie dies gewifs bestätigt gefunden. Das ist selbstredend für uns kein Grund, die Hände nunmehr in den Schofs zu legen; im Gegenteil ist es unsere Ehrenpflicht, auf der gewonnenen Grundlage weiter zu arbeiten und damit das Vertrauen, das uns in so reichem Mafse entgegengebracht ist, zu rechtfertigen und zu erhalten. Den Dank aber, den wir schulden, meine Herren Vereinsgenossen, wollen wir dadurch zum Ausdruck bringen, dafs Sie sich mit mir in dem Ruf vereinigen: Die Freunde, Gönner und Förderer des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure und seiner Bestrebungen — hoch, hoch, hoch!

Während der Tafel liefen zahlreiche Glückwunschtelegramme auswärtiger Vereinsgenossen ein.

Namens der Ehrengäste sprach der Herr Präsident des Kaiserlichen Patentamtes, Wirklicher Geheimer Oberregierungsrat Haufs:

Meine hochverehrten Herren! Gestatten Sie mir, den Willkommensgrufs, den Sie durch den Mund des Herrn Vorsitzenden in so freundlicher Weise Ihren Gästen dargeboten haben, mit einigen Worten zu beantworten und dabei vor allem der Freude und dem Danke dafür Ausdruck zu geben, dafs Sie uns zu Ihrer heutigen Feier eingeladen haben. Wie verschieden auch die Beziehungen sein mögen, die zwischen Ihrem Verein und Ihren Gästen bestehen mögen, dessen bin ich — wenn ich von mir auf andere schliefsen darf — gewifs, wir sind Alle gern gekommen, und wenn Sie einst Ihr 50jähriges Jubiläum feiern, sollten Sie ja nicht versäumen, uns wieder einzuladen. Nun vorläufig, meine Herren, handelt es sich um Ihr 25jähriges Jubiläum. 25 Jahre sind eine kurze Spanne Zeit in der Geschichte der Menschen und der Völker. Aber kaum jemals ist ein solcher Zeitraum für die kulturelle Entwickelung von gleicher Bedeutung gewesen, wie die vergangenen 25 Jahre; kaum jemals hat das Zusammenwirken von Wissenschaft und Technik, von Handel und Industrie gröfsere und fruchtbarere Erfolge gezeitigt. Dies trifft für alle Zweige der Technik zu, insbesondere auch für die Maschinentechnik. Die Geschichte Ihres Vereins gibt davon ein lebendiges Zeugnis, sie zeigt aber auch — und ich stütze mich dabei hauptsächlich auf die inhaltsvolle Denkschrift, die Sie uns freundlichst zugesandt haben, — sie zeigt, wie grofs der Anteil ist, den die Tätigkeit des Vereins an den Fortschritten der Maschinentechnik genommen hat. Man braucht nicht selbst Techniker zu sein, um an den Vorträgen und Verhandlungen, die in Ihrem Kreise stattgefunden haben, an den Preisaufgaben, deren Bearbeitung wichtige Probleme der Lösung entgegengeführt hat, die Verdienstlichkeit Ihres Wirkens zu erkennen. Dieses Wirken trägt, wie jede Arbeit, die im Interesse der Allgemeinheit geleistet wird, ihren höchsten Lohn in sich selbst; mit berechtigtem Stolz dürfen Sie aber gleichwohl darauf hinweisen, dafs es Ihnen auch an äufserer Anerkennung nicht gefehlt hat. Grofse führende Institute haben sich zu gemeinsamer Arbeit mit Ihnen vereinigt, und die Zuwendungen, die der Herr Vorsitzende soeben bekannt gegeben hat, sprechen eine beredte Sprache. Die Königliche Staatsregierung erkennt die Bearbeitung der von Ihnen gestellten Preisaufgaben als Prüfungsarbeiten für die Anwärter auf den höheren maschinentechnischen Staatsdienst an und hat mit Allerhöchster Genehmigung unter Hervorhebung Ihrer erfolgreichen Tätigkeit einen Staatspreis zu Ihrer Verfügung gestellt. Nach diesen Bekundungen von der mafsgebendsten Stelle würde mir ein näheres Eingehen auf Ihre Verdienste nicht zustehen. Nur eine Bemerkung wollen Sie meiner persönlichen Stellung als Leiter des Kaiserlichen Patentamtes zu Gute halten. Eine der Aufgaben, die Sie sich statutenmäfsig gestellt haben, liegt in der Pflege des Korpsgeistes und in der sozialen Hebung des Standes der Maschinen-Techniker. Diese Aufgabe halte ich nicht nur im Interesse der Personen, sondern aus sachlichen Rücksichten für überaus wichtig, und ich darf es zu einem wesentlichen Teil mit auf Ihr Wirken zurückführen, wenn der Ausspruch des unvergefslichen Ministers Maybach, dafs im höheren Staatsdienst die technischen und die juristisch-administrativen Beamten auf dem Fufse voller Parität behandelt werden sollen, soweit ich sehe, sich inzwischen überall verwirklicht hat. Meine Herren, wir im Patentamt stehen durchaus auf dem Boden dieser Anschauung, wir haben damit sehr gute Erfahrungen gemacht und wir freuen uns des verständnisvollen Miteinanderwirkens beider Beamtengruppen. Eine gröfsere Anzahl von



Mitarbeitern, die wir mit Stolz die unsrigen nennen, ist aus Ihren Reihen hervorgegangen. Ich will Anwesende nicht nennen, um ihnen das Erröten der Bescheidenheit zu ersparen, und ich beschränke mich darauf, das Andenken an Heimgegangene wachzurufen, an Veitmeyer, den Begründer Ihres Vereins, an Georg Meyer, Brix, Männer, deren Andenken bei Ihnen und bei uns in gleichen Ehren gehalten wird. Hoffentlich finden sich auch in Zukunft Kräfte aus Ihrer Mitte, die bereit sind, sich in den Dienst unserer Aufgaben zu stellen. Wir müssen aus dem sprudelnden Born der praktischen Technik schöpfen; die reale Wirksamkeit der Dinge mufs unserer Tätigkeit die Richtung geben.

Meine Herren, so Grofses die Maschinentechnik bisher geleistet hat, so grofs sind die Aufgaben, die die Zukunft ihr stellt. Die Frage der elektrischen und der Dampfschnellbahnen, das Problem der elektrischen Akkumulatoren, der Turbinen, um nur einige Beispiele zu nennen, mufs und wird gelöst werden. Es liegt im Wesen der Technik, dafs sie rastlos vorwärts dringen, stetig neues schaffen mufs. Möge der Verein in der zukünftigen Entwickelung den Platz behaupten, den er sich in 25jähriger ehren- und erfolgreicher Tätigkeit errungen hat. Der Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure, er lebe hoch!

Vor Schlufs der Tafel gelangte das vom ersten stellvertretenden Vorsitzenden, Geheimen Regierungsrat Geitel, verfafste Festspiel: „Ein Viertelstündchen im Schatten der Akropolis" zur Aufführung. Der Inhalt des in eine Huldigung für den allverehrten Vereinsvorsitzenden ausklingenden allegorischen flott gespielten Stückes ist kurz folgender:

Leander, ein junger Philosoph (Herr Regierungs-Baumeister Garnich), hat in dem Studium seiner Wissenschaft keine Befriedigung gefunden, weil sie allzu wenig praktische Erfolge zeitigt. Er sieht im Geiste eine andere Zeit heraufziehen und möchte selbst Hand anlegen an die Meisterung der rohen Naturkräfte. Aber Hellas Söhne verehren nur das, was schön ist, was praktisch ist, wird von ihnen verachtet:

Der Meister, der den Tempel füget,
Der Künstler, der den Meifsel führt,
Der Jüngling, der im Wettlauf sieget,
Wird mit dem Ehrenpreis geziert.
Doch jener, der des Marmors Lasten
Zur Tempelfirste sicher hebt,
Den Meifsel stählt in jähem Hasten,
Mufs froh sein, dafs er bei uns — lebt.
Dem Meister, der am Felsenhange
Auf kühn m Pfad zum Gipfel dringt,
Ertönt kein Dank im Lobgesange,
Der andern Meistern reichlichst klingt.

In der Hoffnung, bei ihm guten Rat und Hilfe zu finden, ruft Leander den Hephästos (Herr stud. rer. techn. Staebner) an. Dieser erscheint auch, kann aber mangels hinreichender theoretischer Kenntnisse die Sehnsucht Leanders nicht stillen, dieses um so weniger, weil er selbst ein Gegner der Maschinen ist und schwere Anklagen gegen den Göttervater Zeus wegen der von ihm ausgeübten industriellen Verwertung seiner Blitze erhebt:

Und Zeus, der gute Göttervater,
— O denke Dir, mein Sohn, was tat er?! —
Auf schnödesten Gewinn ausgeht
Er jetzt mit Elektrizität
Und seiner Blitze schönste Kraft
Verkauft er einer Bruderschaft,
Die weltbekannt als „A. E. G."
Den Blitz verkauft am Strand der Spree.

Da Hephästos nicht in der Lage ist, ihm irgendwelche Beihilfe zu gewähren, ruft Leander die Pallas Athene (Fräulein Maria Cordes) an. Diese erscheint und gibt dem jungen Philosophen auf seine mannigfachen Fragen bereitwilligst Antwort. Dieser hat nämlich im Traum einen in voller Fahrt dahineilenden Eisenbahnzug gesehen und verlangt von Pallas Athene Aufklärung:

Die Wagen trugen, ich sah es genau,
Die Flammenlettern „K. P. E. V."
An andern las ich im Vorwärtsjagen:
„Waggon-lit" und „Speisewagen".

Pallas Athene gibt dem Leander hierüber sowie auf verschiedene technische Fragen bereitwilligst Auskunft über die Begriffe „Compound", „Erfindung", „Patent". Die dem Begriff „Compound" gegebene Erklärung ist folgende:

„Compound" ist, wenn das Werk nicht geht,
Weil auf dem toten Punkte steht
Die eine Kurbel; ihn zu überwinden
Mufst ein Ventilchen man erfinden.
Doch oft gelinget dies daneben,
Und so kann man es denn erleben,
Dafs statt nach vorwärts, umgekehrt
Der Zug 'nen halben Meter fährt.
Der Führer merkt's mit scharfem Blick
Und legt die Steuerung zurück. —
Dem Fachmann ist die Sache klar,
Der Laie aber sieht Gefahr!
Zum Schaffner spricht er: „Lieber Herr!
Wir fahren rückwärts!" aber der
Verständnisvoll ins Ohr ihm raunt:
„Das ist nicht schlimm! Das ist „compound"!"

Als aber Leander schliefslich auch noch zu wissen verlangt, was ein Automobil sei, wird die Göttin ungeduldig, kommt jedoch, da ihr der wifsbegierige Jüngling leid tut, auf den glücklichen Einfall, diesen als Gast bei dem fünfundzwanzigjährigen Stiftungsfeste des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure einzuführen. Sie tut dies um so lieber, weil sie schon seit längerer Zeit für den Vorsitzenden des Vereins eine besondere Ehrung plant und diese bei dieser Gelegenheit ausführen will.





. . . . schon seit langer Zeit
Halt eine Ehrung ich bereit
Für den, dem sie schon längst gebührt,
Der im Verein den Vorsitz führt.
Ihm will ich meine Büste weih'n,
Ihm, der vor meiner Jünger Reih'n
Als treubewährter Führer schreitet,
Als erster Oberbaudirektor
Des Faches, dem ich bin Protektor.

Auf das Geheifs der Göttin ergriffen sodann Hephästos und Leander die im Hintergrunde der Bühne aufgestellte Büste der Athene und setzten sie vor dem Sitze des Herrn Vorsitzenden nieder. Die Festversammlung aber fiel freudigst erregt in das von der Göttin ausgebrachte Hoch ein:

Ein Vivat dem, der den Verein
Führt in das neue Lustrum ein.
Mög' mit der Jugendkraft der Alten
Noch lang' er seines Amtes walten!
Dann ist des Faches Wohl gesichert!
Hoch Oberbaudirektor Wichert!

Der also Gefeierte sprach sofort seinen Dank für die ihm zuteil gewordene Ueberraschung aus und liefs den Dichter, die Darstellerin, die Darsteller und die Regisseure (die Herren Regierungsbaumeister Fleck und Bolstorff) leben.

Nach beendeter Tafel begann unter der bewährten Leitung des Herrn Regierungs- und Baurat Unger der Festkommers. Unter den während des Kommerses gesungenen Liedern erweckte vor allem das nachstehende Lied des Herrn Regierungs- und Baurat Cordes den wohlverdienten Beifall der Korona:

Der Dampf im Kampf.

Mel: O alte Burschenherrlichkeit.

Du Weltbeherrscher, König Dampf,
Was ist aus Dir geworden?
Auf! Gürte Dir das Schwert zum Kampf
Mit den Rebellenhorden.
:,: Denn Gas und Drehstrom und Benzin
Erheben in und um Berlin,
Das Feldgeschrei im Kampfe:
„Fort mit dem Wasserdampfe!" :,:

Dein Königreich, die Eisenbahn,
Die Industrie nicht minder,
Durchbraust ein Sturm, wie ein Orkan.
Halt fest Dir den Zylinder!
:,: Du wackelst auf dem Eisenrofs.
Horch! Schon umjohlt dein Kesselschlofs
Das Feldgeschrei im Kampfe:
„Fort mit dem Wasserdampfe!" :,:

Dazu ein Trampeln, ein Gestampf,
Dafs Dich der Kot bespritzte,
Trotzdem man dich zu Edeldampf
Aus „Jauche" überhitzte.
:,: Ein wüstes Wort, dafs man verbrach!
Denn nichts gilt gegen solche Schmach
Das Feldgeschrei im Kampfe:
„Fort mit dem Wasserdampfe!" :,:

Ein Kerl, der wie der Teufel ficht,
Ist das Oxyd der Kohle.
Es steigt von hoher Ofengicht
Hinab zur Hüttensohle.
:,: Das Motorgas will auf den Thron.
Man hört aus jeder Explosion
Das Feldgeschrei im Kampfe:
„Fort mit dem Wasserdampfe!" :,:

Dich quälen Wahn und Neuerungssucht
Hinaus aus der Maschine.
Man glaubt Dich halb schon auf der Flucht
Ins Rad der Dampfturbine.
:,: Doch riesengrofs ist Deine Macht
Zu Land und Wasser und verlacht
Das Feldgeschrei im Kampfe:
„Fort mit dem Wasserdampfe!" :,:

Auch steigt zu Dir kein Weihrauchduft
Empor vom Autolenker.
Denn das Benzin, das er verpufft,
Ist ein gemeiner Stänker.
:,: Halt Nase Dir und Ohren zu.
Mifstönig gellt sein „Tuh, tuh, tuh,"
Das Feldgeschrei im Kampfe:
„Fort mit dem Wasserdampfe!" :,:

Im Gleichstrom und im Wechselstrom,
Den Sturmschrittbataillonen,
Umblitzen Dich im Kesseldom
Elektrische Jonen.
:,: Dann donnern laut Ampère und Volt,
In Gier nach Deinem Königsgold,
Das Feldgeschrei im Kampfe:
„Fort mit dem Wasserdampfe!" :,:

Eine von Herrn Eisenbahn-Bauinspektor Siegfried Fränkel vorzüglich redigierte Bierzeitung trug ebenfalls in besonderem Mafse dazu bei, die Stimmung bis zur frühen Morgenstunde auf voller Höhe zu erhalten.

Das am Abend des 11. März in den Räumen der Gesellschaft der Freunde zu Berlin, Potsdamer Strafse, abgehaltene Ballfest nahm unter Leitung der Herren Regierungsbaumeister Anger, Bolstorff, Fleck und des Herrn Geheimen Kommerzienrats Julius Pintsch gleichfalls einen allseitig befriedigenden schönen Verlauf. Das Hoch auf Se. Majestät wurde von Herrn Oberbaudirektor Wichert, das Damenhoch von Herrn Regierungs- und Baurat Unger ausgebracht. Die Damen erhielten eine sehr geschmackvolle Damenspende in Gestalt einer gefüllten Bonbonière. Aufführungen verschiedener Art, eine mit hübschen Ueberraschungen ausgestattete Quadrille und ein reich dotierter Blumenwalzer sorgten dafür, dafs auch hier die fröhlichste Stimmung bis zum frühen Morgen anhielt.

Nachdem der Festjubel verrauscht war, erfuhren die Mitglieder des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure zu ihrer höchsten Freude, dafs Rektor und Senat der Königlichen Technischen Hochschule zu Berlin am 9. März unserm Vorsitzenden, Herrn Oberbaudirektor Wichert, in Anerkennung seiner Verdienste um die Ausbildung des deutschen Eisenbahn-Maschinenbaues die Würde eines Doktor-Ingenieurs ehrenhalber verliehen hatte.

Möge es recht vielen der Festteilnehmer beschieden sein, nach Verlauf von abermals 25 Jahren ein gleich gelungenes Fest zu verleben!

Kapteyn's Prüfvorrichtung für Versuche mit durchgehenden Bremsen

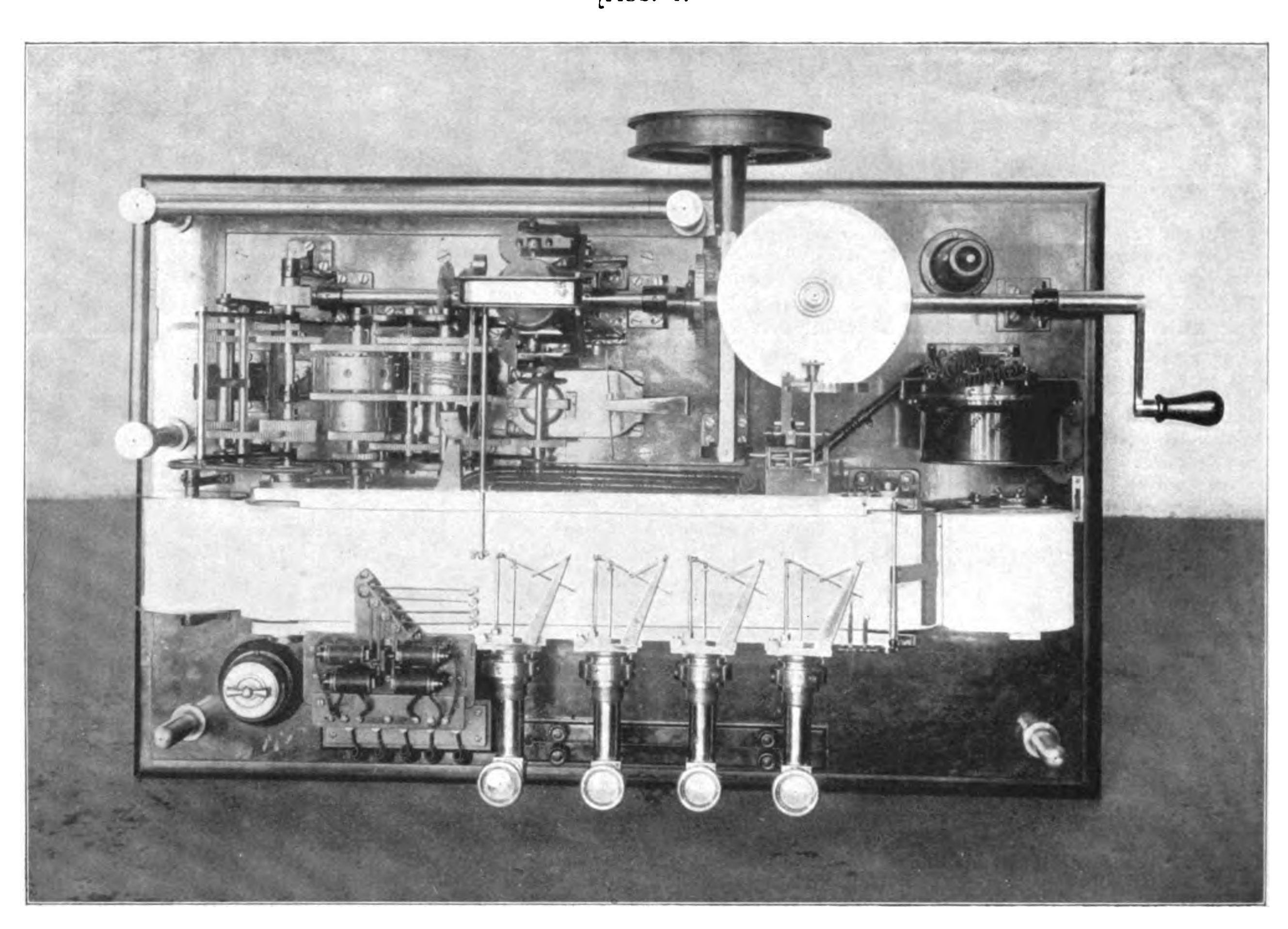
von A. Führ, Regierungsbaumeister a. D.

(Mit 10 Abbildungen)

Die Kapteyn'sche Prüfvorrichtung für durchgehende Bremsen, die in dem neuerbauten Versuchswagen No. 93 der Kgl. Preufsischen Eisenbahn-Verwaltung untergebracht ist, zeichnet sich vor älteren Ausführungen dieser Art*) durch eine Anzahl neuer Mefseinrichtungen aus, insbesondere dadurch, dafs damit auch die mit der Fahrgeschwindigkeit stark veränderliche Reibungsziffer für jeden Augenblick leicht ermittelt werden kann, deren Kenntnis für die Beurteilung der Bremswirkung bekanntlich von gröfster Bedeutung ist. Mit der neuen Prüfvorrichtung (Abb. 1) werden gemessen oder selbsttätig aufgezeichnet:

1. der Luftdruck im Bremszylinder,
2. der Luftdruck in der Hauptleitung,
3. der Druck auf die Bremsklötze,
4. die Gröfse der zwischen Radreifen und Bremsklotz auftretenden Reibung,
5. der Beginn des Bremsens und die Zeit vom Oeffnen des Führerbremsventils bis zum Eintritt der Druckluft in den Bremszylinder,
6. der Bremsweg,
7. die Fahrgeschwindigkeit,
8. der Beginn des Lösens der Bremse.

Abb. 1.



Prüfvorrichtung, von oben gesehen.

Die gegenseitige Anordnung der einzelnen Mefs- und Schreibvorrichtungen ist in Abb. 2—4 dargestellt.

Die Bewegung des Papierstreifens.

Der zum Aufnehmen der Schaulinien bestimmte Mefsstreifen P läuft von der Papierrolle A über die Tischplatte unter den verschiedenen Schreibstiften hindurch und wickelt sich auf die Walze E auf, bewegt sich also abweichend von den früheren Ausführungen von rechts nach links, sodafs handschriftliche Bemerkungen während der Versuche leicht hinzugefügt werden können. Der Papierstreifen wird von der Triebwalze C, gegen die durch Federkraft eine Druckwalze D geprefst wird, mitgenommen und von der Bremsleiste L gestreckt gehalten. Der Antrieb kann entweder mittelbar unter Zwischenschaltung eines eigenartigen Federantriebes F, der unten näher beschrieben wird, mit einer gleichförmigen Geschwindigkeit von 15 mm in der Sekunde, oder unmittelbar von der Wagenachse aus erfolgen. Im letzten Falle beträgt die Papiergeschwindigkeit je nach der Stellung eines Wechselrades 50 mm oder 300 mm für jedes vom Wagen durchlaufene Kilometer. Die gröfsere Geschwindigkeit ist für Versuche von kurzer Dauer, z. B. für Betriebs- oder Notbremsungen geeignet, die kleinere für länger dauernde Versuche, wie bei Talfahrten auf langen Gefällen, wo man die Aufzeichnungen zusammen zu drängen wünscht, um sie übersichtlich und handlich zu halten.

Die Drehbewegung wird von der Wagenachse aus mittels einer Drahtspirale auf die Antriebscheibe T oder durch andere geeignete Zwischenmittel auf die Schneckenwelle a übertragen. Das zugehörige Schneckenrad sitzt, fest verbunden mit einem Sperrade i_1 und einem Kegelrade k_1, lose auf der durchgehenden Hauptwelle, ebenso wie das Kegelrad k_2, das gleichfalls mit einem Sperrade i_2 fest verbunden ist. Neben jedem der beiden Sperräder sitzt fest auf der Hauptwelle ein Mitnehmerhebel, der den zugehörigen Sperrkegel (c_1, c_2) trägt. Da die Zähne der beiden Sperräder gleich gerichtet sind, nimmt je nach der Fahrtrichtung des Wagens entweder das eine oder das andere Sperrad seinen Sperrkegel und dadurch die Hauptwelle mit, und zwar infolge

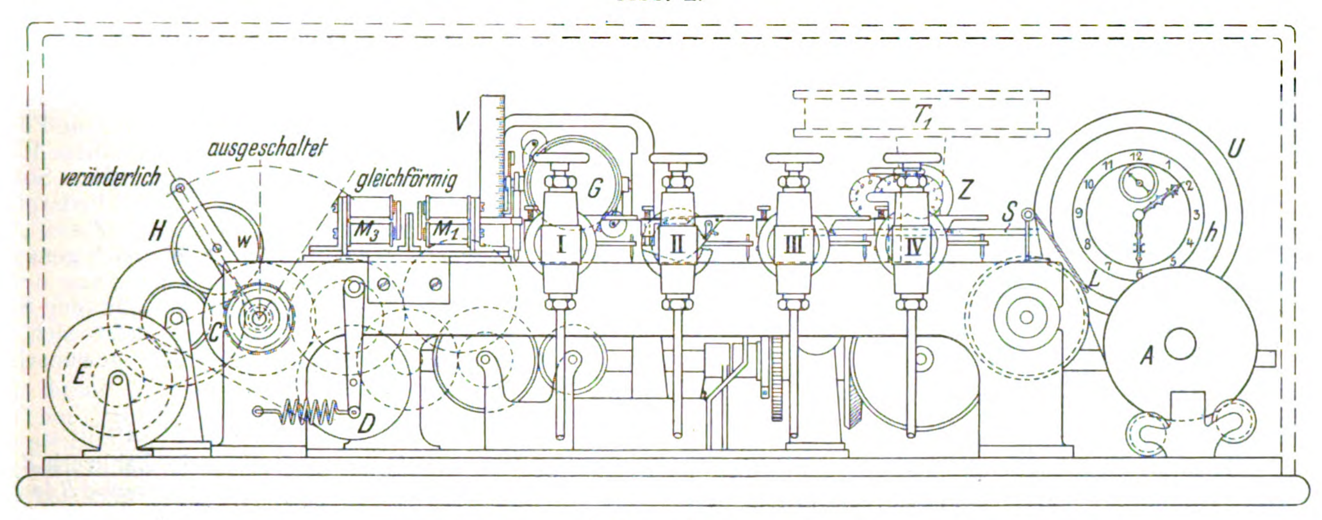
*) Glasers Annalen 1893, Band 32, S. 52.



der Zwischenschaltung eines Wendegetriebes stets im gleichen Drehsinne. Von der Hauptwelle wird die Bewegung durch ein zweites Schneckengetriebe *b* und je ein Zahnradvorgelege auf das Rad m_1 oder m_2 geleitet. Je nachdem man den Umschalthebel *H* (s. Abb. 2 u. 3) so einstellt, dafs das Wechselrad *w* das Zahnrad *n* mit dem Rade m_1 oder nach einer kleinen Seitenverschiebung mit dem Rade m_2 kuppelt, bewegt sich der Papierstreifen mit der erwähnten gröfseren oder eine vollkommen gleichförmige Bewegung des Papierstreifens erreichen, da bei der Uebertragung durch den Federantrieb alle Ungleichförmigkeiten der Drehbewegung ausgeglichen werden.

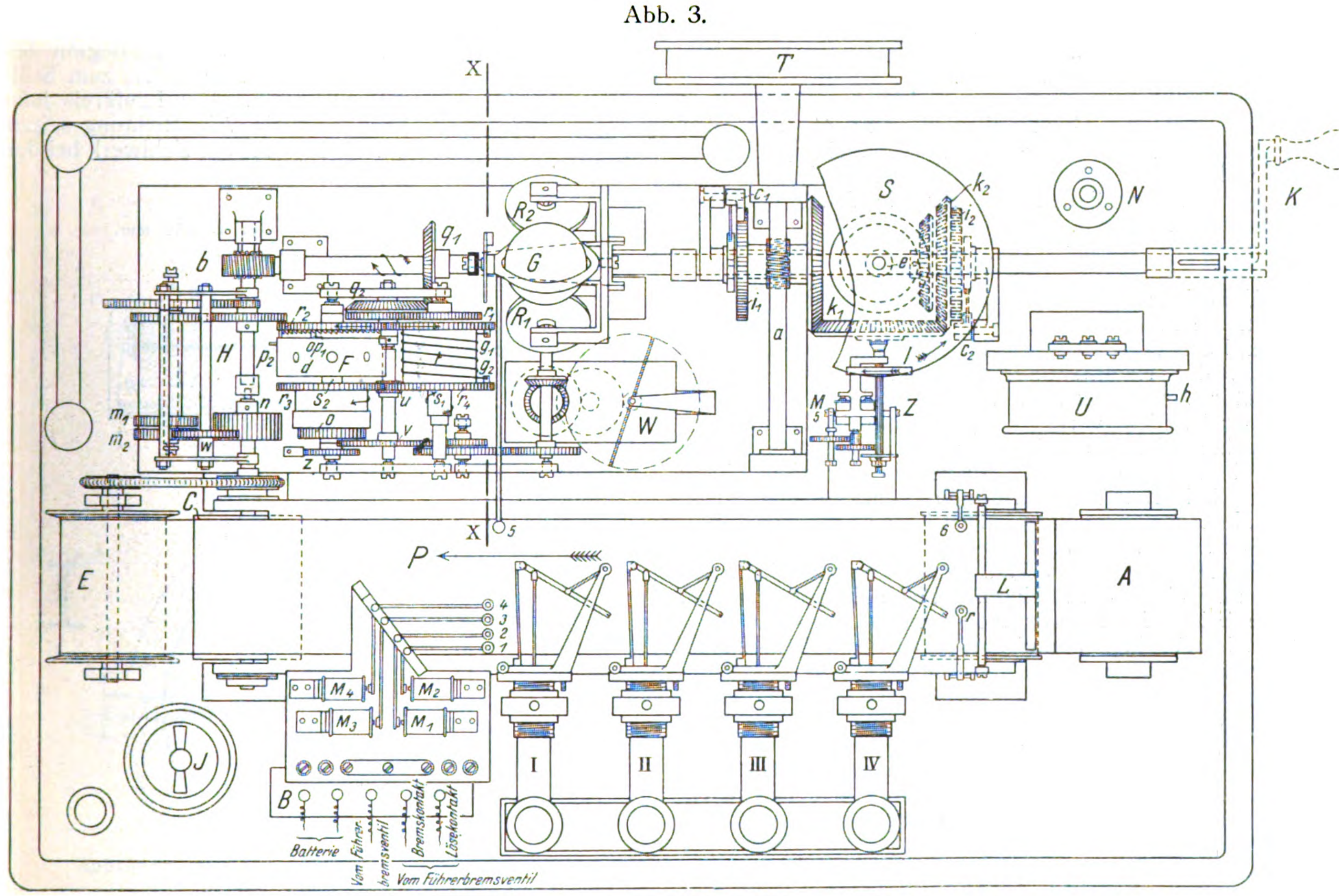
Nach Beendigung der Versuche kann man die Triebscheibe *T* auf eine Verlängerung der Welle *e* stecken, um sie innerhalb des Schutzkastens unterzubringen (T_1 in Abb. 2). Die Handkurbel *K* wird auf den Bolzen *N* gesteckt.

Abb. 2.



Seitenansicht.

Abb. 3.



Grundrifs.

kleineren Geschwindigkeit. Steht der Schalthebel *H* (Abb. 2), senkrecht so ist der Antrieb des Papierstreifens ausgeschaltet; wird er nach rechts umgelegt, sodafs das Zahnrad *n* durch das Wechselrad *w* mit dem Zahnrade *o* gekuppelt wird, so wird der Papierstreifen zwar von der Hauptwelle aus durch die Kegelräder q_1 und q_2 angetrieben, die Bewegung wird aber durch den erwähnten Federantrieb *F* in eine gleichförmige verwandelt.

Will man Versuche am stehenden Zuge vornehmen, so kann man durch Drehen der Handkurbel *K* ebenfalls

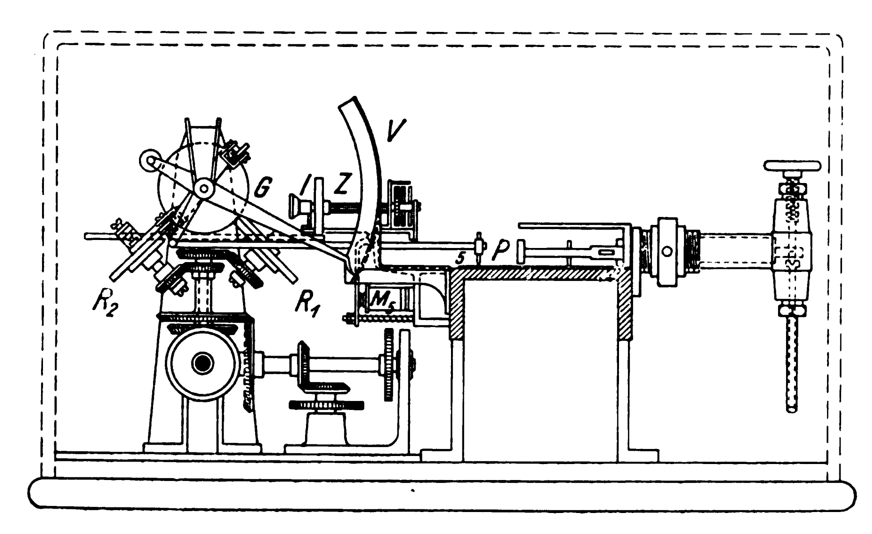
Die Schreibmagnete.

Zur genauen Zeitbestimmung dient die Uhr *U*, die mittels zweier Schalträdchen alle 6 Sekunden den Elektromagneten M_1 des Schreibstiftes 1, alle $^1/_2$ Sekunden den Schreibmagneten M_2 betätigt. Die Schreibmagnete M_3 und M_4 liegen in Stromkreisen, die über das Führerbremsventil geschlossen werden, und zwar wird der Schreibmagnet M_3 beim Umlegen des Bremsventilgriffes in die Bremsstellung, der Schreibmagnet M_4 beim Umlegen in die Lösestellung erregt; der Schreibstift 3

zeichnet daher den Beginn des Bremsens, der Schreibstift 4 den Zeitpunkt des Lösens auf.

Wie der Anschlufs der Leitungen zu erfolgen hat, ist am Klemmenbrett *B* (Abb. 3) angegeben. Alle weiteren Leitungen zu den einzelnen Magneten und dergl. sind fest und gegen äufsere Einflüsse geschützt auf der Grundplatte verlegt. Mit dem Schalter *J* kann man den Strom für sämtliche Mefseinrichtungen gleichzeitig ein- oder abschalten.

Abb. 4.



Schnitt X—X.

Die Sekundenuhr läfst sich erforderlichenfalls mit einem kleinen Hebel *h* am Uhrgehäuse für sich besonders anhalten und wieder einrücken.

Der Schreibstift 5 überträgt den Ausschlag eines Amsler'schen Geschwindigkeitsmessers *G* auf den Papierstreifen, zeichnet also die Geschwindigkeitslinie auf, während die Schreibstifte 6 und 7 die Nullinien für die Geschwindigkeit und für die Schaulinien der Indikatoren festlegen.

Die Indikatoren.

Zum Messen der Druckvorgänge beim Bremsen dienen die Indikatoren I, II, III und IV, von denen die beiden letzten die Druckveränderungen im Bremszylinder und in der Hauptleitung anzeigen. Ein besonderer Indikator zum Aufzeichnen des Druckes im Hilfsluftbehälter ist nicht vorgesehen, weil die Ermittelung des Hilfsbehälterdruckes bei den meisten Versuchen ohne besondere Bedeutung ist. Aufserdem entspricht dieser Druck bei Betriebsbremsungen dem Leitungsdruck, bei Notbremsungen dem Druck im Bremszylinder. Ist es in besonderen Fällen wünschenswert, auch die Druckveränderungen im Hilfsbehälter aufzuzeichnen, so kann man einen der Indikatoren I oder II dazu benutzen. Diese beiden Indikatoren stehen mit besonderen Mefsdosen in Verbindung und sind dazu bestimmt, den auf die Bremsklötze ausgeübten Druck und die dabei auftretende Reibung anzuzeigen. Aus dem Verhältnis beider Gröfsen ergibt sich unmittelbar der jeweilige Wert der Reibungsziffer.

Um die Bearbeitung der Schaulinien zu erleichtern, ist der Prüfvorrichtung eine Mefsschiene beigegeben, die rechtwinklig in entsprechenden Abständen die den einzelnen Indikatorfedern entsprechenden Mafsstäbe trägt. Wird ein Indikator nicht benutzt, so ist der Ausleger etwas anzuheben, bis ein kleiner Sperrzahn in eine Kerbe am Indikatorkopf einklinkt, und die Gradführung nebst Schreibstift in dieser geneigten Lage festhält. (S. Abb. 2, Indikator II.)

Die Mefsdosen.

Die Bauart der Mefsdosen ist aus den Abb. 5 u. 6 zu ersehen; ihre Verbindung mit dem Bremsgestänge, die in Abb. 7 u. 8 in einfachen Linien angedeutet wird, ist der besonderen Bauart des Wagenuntergestelles anzupassen.

Der gufseiserne Körper *K* (Abb. 5.) ist oben durch eine Federplatte *P* geschlossen, die aufsen mit einem Ringe festgehalten wird und innen einen Kopf zur Aufnahme der Druckstange *D* trägt. Wie der Grundrifs (Abb. 6) erkennen läfst, hat die Mefsdose drei Rohranschlüsse: der eine führt zum Indikator, der zweite zu einem Luftbehälter, und der dritte mündet durch das federbelastete Auslafsventil *A* ins Freie. Der Luftdruck im Hilfsbehälter, der unter Zwischenschaltung eines Rückschlagventils von der Hauptbremsleitung aus gespeist wird, mufs grofs genug sein, einen solchen Druck auf die Federplatte auszuüben, dafs er der zu messenden Kraft an der Druckstange das Gleichgewicht halten kann.

Wirkt eine äufsere Kraft auf die Druckstange, so bewegt sich die Federplatte nieder, öffnet das Einlafsventil *E* und läfst Druckluft aus dem Luftbehälter solange unter die Federplatte strömen, bis der Druck auf diese Platte der äufseren Kraft die Wage hält. Sobald diese Kraft abnimmt, hebt sich die Federplatte wieder, wobei der Winkelhebel *H* das Auslafsventil *A* solange öffnet, bis nach genügender Verminderung des Luftdruckes von neuem Gleichgewicht eingetreten ist. Mit der Stellschraube *S* am Winkelhebel läfst sich die Gleichgewichtslage mit jeder gewünschten Genauigkeit einstellen.

Der Bremswegmesser.

Den Bremsweg mifst ein Zählwerk *Z* mit Hilfe eines kleinen, auf der Scheibe *S* laufenden Rades *l*. Die Scheibe *S* sitzt auf der Welle *c*, die von der Hauptwelle durch Kegelräder angetrieben wird. Da der Elektromagnet M_6 mit dem Schreibmagnete M_3 für das Bremszeichen gleich geschaltet ist, wird das Laufrad beim Beginn des Bremsens auf die Scheibe *S* geprefst und bis zum Stillstand des Wagens mitgenommen. Der Laufkreis läfst sich durch Verschieben des Rades *l* in Richtung seiner Achse leicht derart einstellen, dafs das Zählwerk bei der

Abb. 5.

Wirksamer Druckdurchmesser = 250 mm.
Druckfläche = 490 qcm.

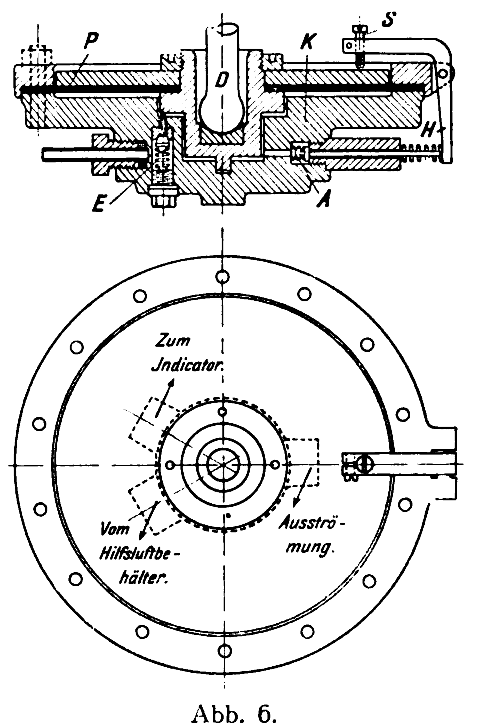


Abb. 6.

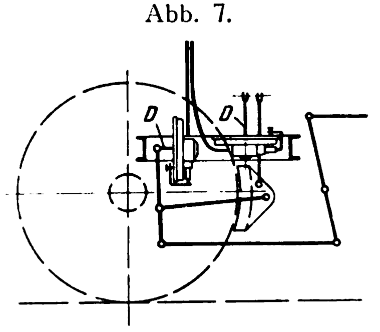
gegebenen Uebersetzung und dem vorhandenen Raddurchmesser des Wagens die durchlaufene Strecke in Metern angibt. Durch eine Stellschraube mit Kleinteiler kann man der Radreifenabnutzung genau Rechnung tragen.

Der Geschwindigkeitsmesser.

Zum Messen der Fahrgeschwindigkeit dient der bereits erwähnte Amsler'sche Geschwindigkeitsmesser *G*,

der in den Abb. 2—4 gezeigt ist; zum leichteren Verständnis des Grundgedankens ist das Wesentliche der Einrichtung nebenstehend in einfachster Form dargestellt (s. Abb. 9). Eine Stahlkugel G stützt sich derart auf drei Rollen R_1, R_2 und R_3, dafs sie sich um ihren Schwerpunkt frei drehen kann. Die Achsen der beiden festgelagerten Rollen R_1 und R_2 bilden einen rechten Winkel mit einander und liegen in einer durch die Kugelmitte gehenden Ebene. Das Eigengewicht der Kugel genügt, sie ohne Gleiten mitzunehmen, sobald

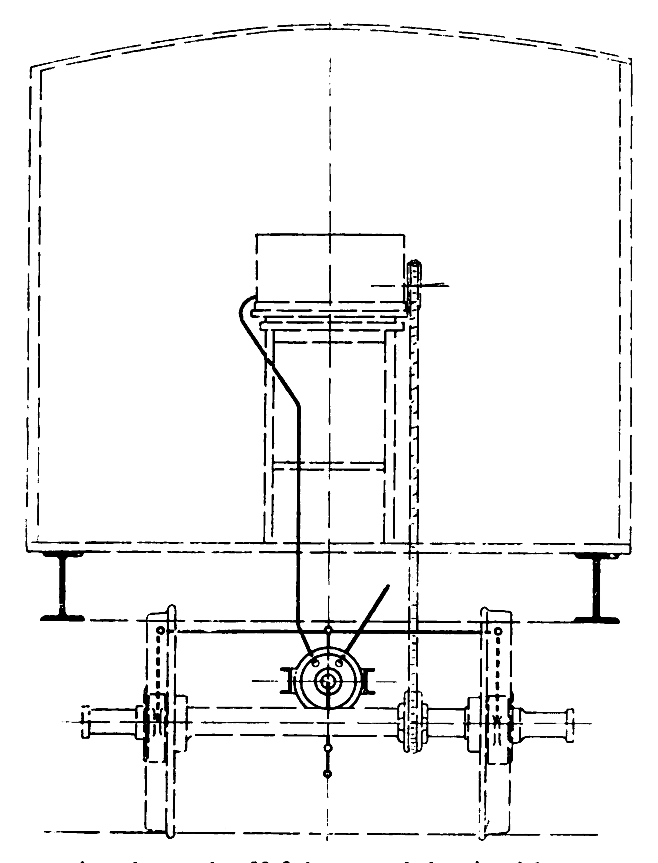
Abb. 7.



Anordnung der Mefsdosen.

eine dieser Rollen gedreht wird. Die Rolle R_1 dreht sich der Fahrgeschwindigkeit entsprechend, Rolle R_2 mit gleichförmiger Geschwindigkeit. Die Rolle R_3 ist in einem leichten, frei drehbaren Rahmen gelagert, der sich bei jeder Drehung der Kugel so einstellt, dafs an der Rolle R_3 kein Gleiten auftritt, d. h., dafs ihre Drehachse stets parallel der augenblicklichen Drehachse der Kugel ist.

Abb. 8.



Anordnung der Mefsdosen und des Antriebes.

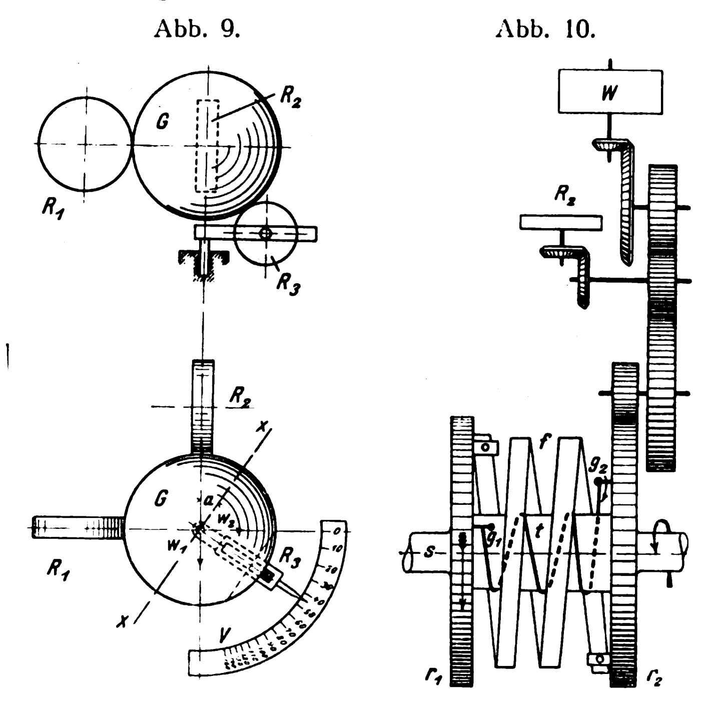
Würde eine der Rollen R_1 oder R_2 allein bewegt, so stellte sich die Drehachse der Kugel parallel der Achse der treibenden Rolle. Da beide Rollen gleichzeitig angetrieben werden, dreht sich die Kugel um eine Achse $x-x$, deren Lage sich aus der Zusammensetzung der Drehbewegungen beider Rollen ergibt. Sind w_1 und w_2 die beiden Winkelgeschwindigkeiten der Rollen R_1 und R_2, so erhält man den Winkel α, den die jeweilige Drehachse der Kugel mit der Achse der Rolle R_1 bildet, aus $tg\ \alpha = \frac{w_1}{w_2} = \frac{n_1}{n_2}$, wenn n_1 und n_2 die Umlaufzahlen der Rollen R_1 und R_2 bedeuten. Hiernach ist die Teilung des Gradbogens V bestimmt, auf dem ein mit dem drehbaren Rahmen verbundener Zeiger stets die augenblickliche Fahrgeschwindigkeit anzeigt. Ein Hebel überträgt den Ausschlag dieses Zeigers auf den Schreibstift 5 zum Aufzeichnen der Geschwindigkeitslinie.

Bei der Ausführung (Abb. 3 und 4) ist die Rolle R_3 durch zwei in der Richtung eines Durchmessers einander gegenüberliegende Rollen ersetzt, die in einem drehbaren Ringe gelagert sind. Hierdurch wird jede Beeinflussung der Kugel durch Erschütterungen unmöglich gemacht.

Der Federantrieb.

Zur Erläuterung der Wirkungsweise des Federantriebes sind untenstehend seine wesentlichen Bestandteile in einfachen Linien wiedergegeben (s. Abb. 10). Zu beiden Seiten der festgekeilten Trommel t sitzen lose auf der Spindel s die Räder r_1 und r_2, die durch eine Schraubenfeder f und ein um die Trommel geschlungenes Drahtseil g_1, g_2 mit einander verbunden sind. Die mit einer gewissen Spannung eingesetzte Feder hat das Bestreben, die beiden Räder gegeneinander zu verdrehen, wird aber von dem Drahtseil daran gehindert. Dreht man die Spindel s in der Pfeilrichtung, so nimmt die Trommel durch die auf-

Abb. 9. Abb. 10.



Geschwindigkeitsmesser. **Federantrieb.**

tretende Seilreibung das Trum g_1 und dieses das Rad r_1 mit, und erhöht etwas die Spannung der Feder bis diese den Widerstand der sich an das Rad r_2 anschliefsenden Vorgelege für den Windflügel W, die Rolle R_2 des Geschwindigkeitsmessers und den Papierantrieb überwindet und das Rad r_2 nebst diesen Vorgelegen ebenfalls mitnimmt. Die Spannung der Feder wird so eingestellt, dafs sie nach einer gewissen Verdrehung der Räder r_1 und r_2 gegeneinander dem Widerstande des Windflügels und der einzelnen Vorgelege bei der gewünschten Umlaufgeschwindigkeit das Gleichgewicht hält. Das Drahtseil bildet eine Art Reibungskupplung, die stets die Feder gleichmäfsig gespannt erhält. Dreht sich die Spindel s zu schnell, so wird, da der Bewegungswiderstand des Windflügels und der Vorgelege mit zunehmender Geschwindigkeit stark wächst, die Federspannung für einen Augenblick zunehmen und das Rad r_1 sich gegen das Rad r_2 weiter verdrehen; dadurch wickelt sich aber gleichzeitig das entgegengesetzte Seiltrum g_2 von der Trommel ab, sodafs diese frei unter dem Seil gleitet, bis die Spannung der Feder und die Verdrehung der beiden Räder gegeneinander wieder auf das ursprüngliche Mafs zurückgegangen sind.

Will man die Geschwindigkeit der Rolle R_2 und des Papierstreifens erhöhen, so mufs man die Feder f stärker spannen. Um dieses zu erleichtern und das

Drahtseil stets zugänglich zu halten, sind bei der Ausführung (Abb. 3) Seil und Feder auf zwei nebeneinanderliegenden Spindeln s_1 und s_2 untergebracht, die durch zwei Paar loser Zahnräder r_1, r_2, r_3, r_4 mit einander gekuppelt sind. Die Wirkungsweise der ganzen Vorrichtung wird dadurch in keiner Weise geändert.

Das eine Ende der Feder f ist mit den Zahnrädern r_3 und o, das andere mit der Spindel s_2 verbunden. Diese Spindel ist stets durch eine der beiden Sperrklinken p_1 und p_2, die um eine halbe Zahnteilung gegeneinander versetzt sind, mit dem seitlich gezahnten Stirnrade r_2 gekuppelt. Verdreht man mittels eines durch die Löcher der Trommel d gesteckten Hebels die Spindel s_2 gegen das Zahnrad r_2, so wird die Spannung der Feder erhöht. Um die Feder allmählich zu entspannen, drückt man den in Eingriff stehenden Sperrzahn p_1 oder p_2 zurück, worauf die Feder das Rad r_3 gegen das Rad r_2 zurückdreht, bis die andere Sperrklinke einfällt. Hierdurch läfst sich die Spannung der Feder leicht nach Belieben regeln.

Um schnell prüfen zu können, ob das Zahnrad o die gewünschte gleichförmige Geschwindigkeit hat, sitzt auf der Spindel s_2 noch ein Zahnrad z, über das ein Sperrzahn gleitet. Umlaufzahl und Teilung dieses Rades sind so bemessen, dafs der Sperrzahn bei der festgesetzten Geschwindigkeit 120 Schläge in der Minute macht.

Die von der Wagenachse ausgehende Drehbewegung wird demnach in folgender Weise durch den Federantrieb hindurchgeleitet. Von dem bereits erwähnten Kegeltriebe q_1, q_2 (Abb. 3) und einem Stirnradvorgelege erhält die Spindel s_1 eine Drehbewegung in der Pfeilrichtung. Das Drahtseil nimmt durch Seilreibung das Zahnrad r_1, dieses das Rad r_2 und durch die Sperrzahnkupplung die Spindel s_2 mit. Von da überträgt die Feder die Bewegung auf die Zahnräder r_3, o und r_4. Die nunmehr gleichförmige Drehbewegung wird dann für den Antrieb des Papierstreifens über die Zahnräder o, w und n, für den Antrieb des Windflügels W und der Rolle R_2 über die Zahnräder r_4, u, v und die anschliefsenden Vorgelege weiter geleitet.

Das Triebwerk ist in allen Teilen sehr kräftig gehalten, um auch bei hohen Fahrgeschwindigkeiten einwandsfrei zu arbeiten. Es zeigt, wie die ganze Ausführung der Prüfvorrichtung, eine sehr sorgfältige Durchbildung der Einzelheiten, deren mannigfache Schwierigkeiten eine sehr zweckmäfsige Lösung gefunden haben; doch würde es den Rahmen dieses Aufsatzes überschreiten, darauf näher einzugehen.

Der Bau des Simplontunnels

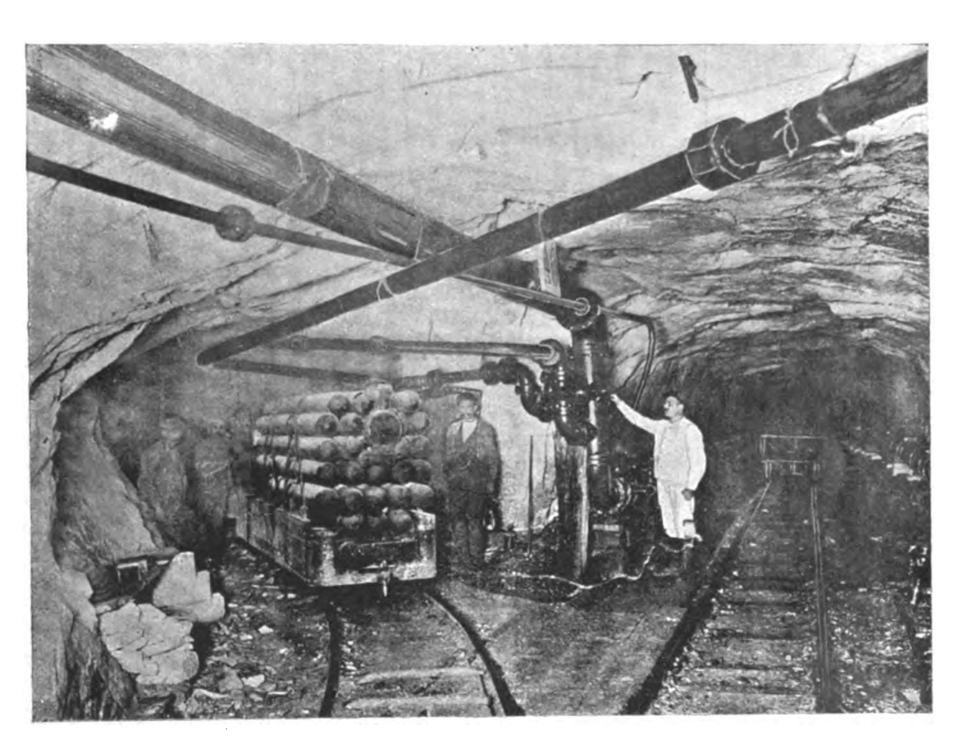
von Regierungsbaumeister **Pflug**, Charlottenburg

(Mit 9 Abbildungen)

(Schlufs von Seite 115.)

Bei 7 m Fortschritt waren täglich 7×30 = 210 cbm Tunnelschutt auszufahren. Dazu kommt der Transport der Baumaterialien, Mauersteine, Sand, Kalk, Zement, Holz, die hineingeführt werden müssen. Auf jeder Tunnelseite waren etwa 300 Transportwagen im Betrieb, täglich fuhren 510 bis 560 Wagen ein bezw. aus. Die einfahrenden Züge wurden nach genauem Fahrplan durch Dampflokomotiven von 16 t Gewicht befördert. Diese hatten grofsen Heifswasser- und Dampfvorrat, um Rauchentwicklung während der Tunnelfahrt möglichst zu verhindern. Im letzten Teil der fertigen Strecke war die sog. Tunnelstation. Von dort gingen nur Wagen für Ausbau von Tunnel I in Tunnel I weiter, während Wagen für den Stollenvortrieb durch Querschlag und Stollen II an der Arbeitsstrecke vorbeigeführt wurden, dieselbe also entlasteten (s. Abb. 6). Von der Tunnelstation an versahen Luftlokomotiven (s. Abb. 7) den Dienst. Diese haben eine etwa halb so grofse Leistungsfähigkeit als die Dampflokomotiven und werden mit Prefsluft von 80 at gespeist. Die Prefsluft wird durch Leitungen nach der Tunnelstation zugeführt. Die Lokomotiven fassen in einem Bündel Mannesmann-Röhren Prefsluft für mehrere Stunden Dienst. Um zu verhindern, dafs bei der Expansion der Luft Kälte erzeugt wird, die schliefslich zu schädlichen Eisbildungen führen könnte, wird die Luft vor der Verwendung erwärmt. Wegen der grofsen Feuchtigkeit im Tunnel, ferner wegen der Gefährdungen infolge der Sprengungen und stetigen Veränderungen wurde von der Verwendung elektrischer Lokomotiven Abstand genommen. Nur Akkumulatoren-Lokomotiven hätten in Betracht kommen können; dieser Betrieb ist aber zu teuer.

Abb. 6.



Einmündung eines Querschlags in den Stollen II.

Die Schuttwagen wurden vor dem Tunnel mechanisch entleert, indem bei den einen das eigentliche Gefäfs vom Wagengestell gehoben, aufgehängt und umgeschüttet wurde, während bei den andern der ganze Wagen in die Höhe gehoben und durch Schrägstellen entleert wurde.

Der Parallelstollen diente wie gesagt als Luftzuführungsrohr. Die Erfahrung hat gezeigt, dafs bei mehr als 10 km Stollenlänge ein Druck von 270 mm Wassersäule ausreicht, um Luft mit einer Geschwindigkeit von 4 m pro Sek. durch den Stollen zu treiben. 2 Turbinen von je 250 PS treiben 2 Centrifugal-Ventilatoren (s. Abb. 8), von denen jeder imstande ist, etwa 30 cbm Luft per Sekunde von 270 mm Druck zu geben. Einer hat stets gereicht; damit stets beide antriebsfähig waren, wurde alle 24 Stunden abge-

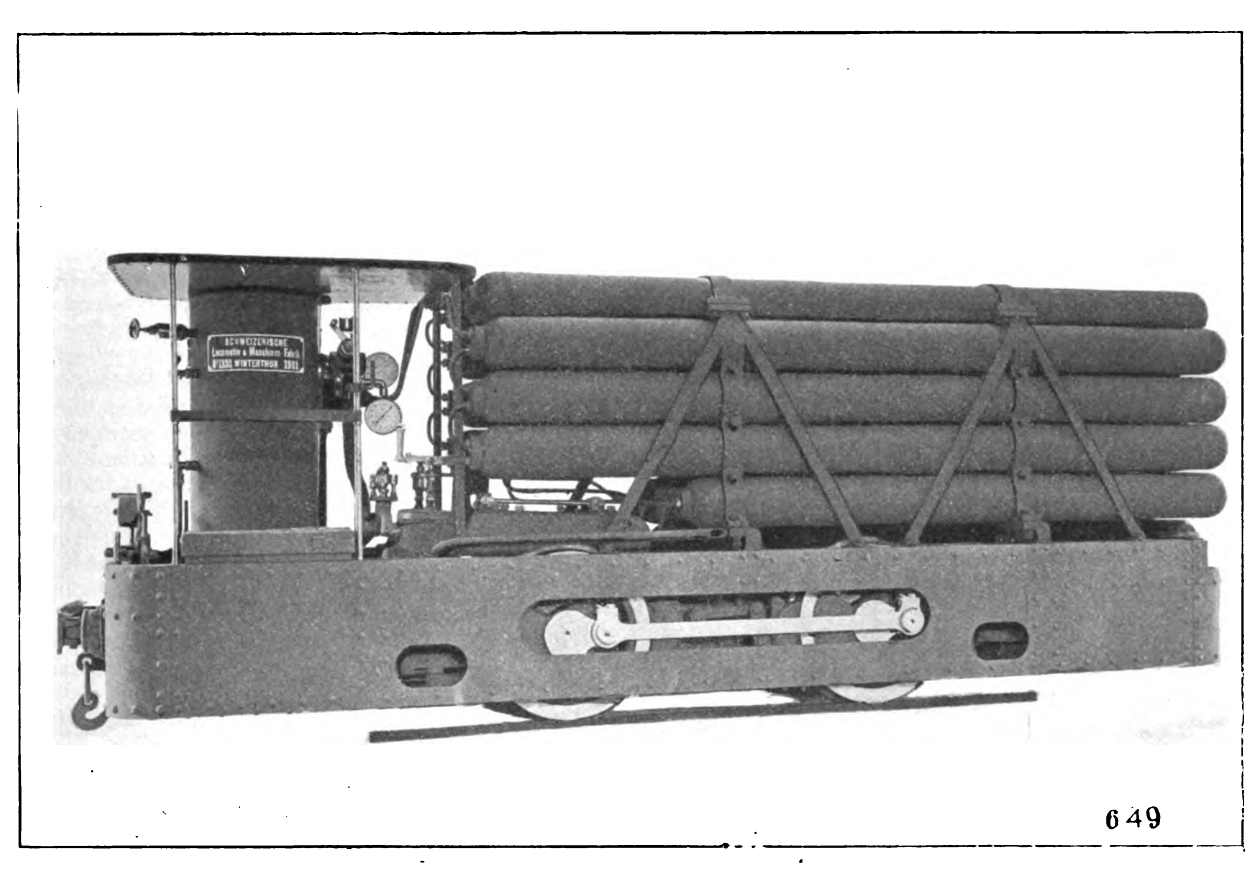


wechselt. Wenn nötig, hätte man die Ventilatoren sowohl auf Druck als auf Menge kuppeln können.

Alle Querstollen waren vermauert und hatten nur Oeffnungen, um Wasser aus Tunnel I nach II abzulassen. Die frische Luft trat also durch den letzten Querschlag aus Stollen II in Tunnel I über, durchzog Arbeitsstrecke und Tunnelstation, um durch Tunnel I wieder ins Freie zu gelangen. Wo die Querstollen wegen des Verkehrs zeitweilig geöffnet werden mufsten, wurden sie nach jedem Durchgang von Wagen oder Personen wieder mittels dichtschliefsender Holztüren verschlossen. Für die Arbeiten vor Ort wurde frische Luft mittels Strahlgebläsen und Rohrleitungen zugeführt; 3 cbm pro Sekunde reichten im ungünstigsten Fall aus, um die Temperatur vor Ort nicht über 25° C steigen zu lassen. Die durch Stollen II eintretende Luft nimmt an Temperatur und Feuchtigkeitsgehalt zu, das Letztere, weil ein grofser Teil des Gesteins feucht ist und Wasser führt, ferner weil in Stollen II der Wasserablaufkanal liegt. Die Gesteinstemperatur erreichte auf trug die Erwärmung pro km nicht einmal 1/2°, die Wassertemperatur am Ende der Leitung betrug im Sommer 15°, im Winter 5—6°.

Das Wasser wurde nun in folgender Weise verwandt. An einer Stelle des Stollens I, an der kein Wagenverkehr stattfand, lag am Boden ein Röhrensystem mit einigen Dutzend Streudüsen. Das Wasser, das unter dem nötigen Druck austritt, wurde fein zerstäubt und füllte das Profil des Stollens aus. Alle Luft mufste durch diese Stelle hindurch und gab ihre Wärme ans Wasser ab; ihre Temperatur sank beispielsweise von 28 auf 15°; durch die Abkühlung wurde auch ein Teil der Feuchtigkeit herausgefällt. Nach den Brausen durchzog die Luft ein Labyrinth von Blechstreifen, um etwa mechanisch mitgerissenes Wasser abzuscheiden. Die Luft wurde also gleichzeitig gekühlt und getrocknet, und es war so möglich, die dem Gestein entströmende Wärme unschädlich zu machen. Auch die Hochdruckwasserleitungen für den Bohrbetrieb waren isoliert und lieferten somit ebenfalls kühles

Abb. 7.



Luftlokomotive.

der Nordseite beim km 6 40° C, beim km 7 48° C, beim km 8 55° C. Infolge der kühlenden Wirkung der Eintrittsluft sank die Temperatur bei km 7 in 1 Jahr um 20° C. Die Erfahrung hat gelehrt, dafs die einziehende Luft bei km 8 im Winter und Sommer die gleiche Temperatur hatte.

3½ Jahre hat der blofse Luftzug genügt, um in den Arbeitsstellen erträgliche Temperaturen zu haben; als die Lufttemperatur in denselben über 27° stieg, mufste kaltes Wasser zu Hilfe genommen werden.

2 Hochdruckzentrifugalpumpen, die hinter einander geschaltet bei 1100 minutlichen Umdrehungen 40 at erzeugen und 80 l Wasser fördern, werden durch je eine 250 pferdige Turbine angetrieben. Die Kühlwasserleitung hat nur 250 mm Lichtweite, der Enddruck beträgt je nach der Wasserentnahme noch 10 bis 15 at, ist also noch ausreichend, um eine gründliche Zerstäubung des Wassers zu ermöglichen. Als bestes Isoliermittel für die Kühlwasserleitung wurde sog. Blätterkohle, zerkleinerte Holzkohle gefunden, die in einer Schicht von 50 mm Dicke um das Rohr gelegt durch einen Blechmantel gehalten wird. Bei dieser Isolierung be-

Wasser. Das kalte Wasser wurde ferner dazu verwendet, in den Vortriebsstollen Stollenwände und Luftrohr zu berieseln.

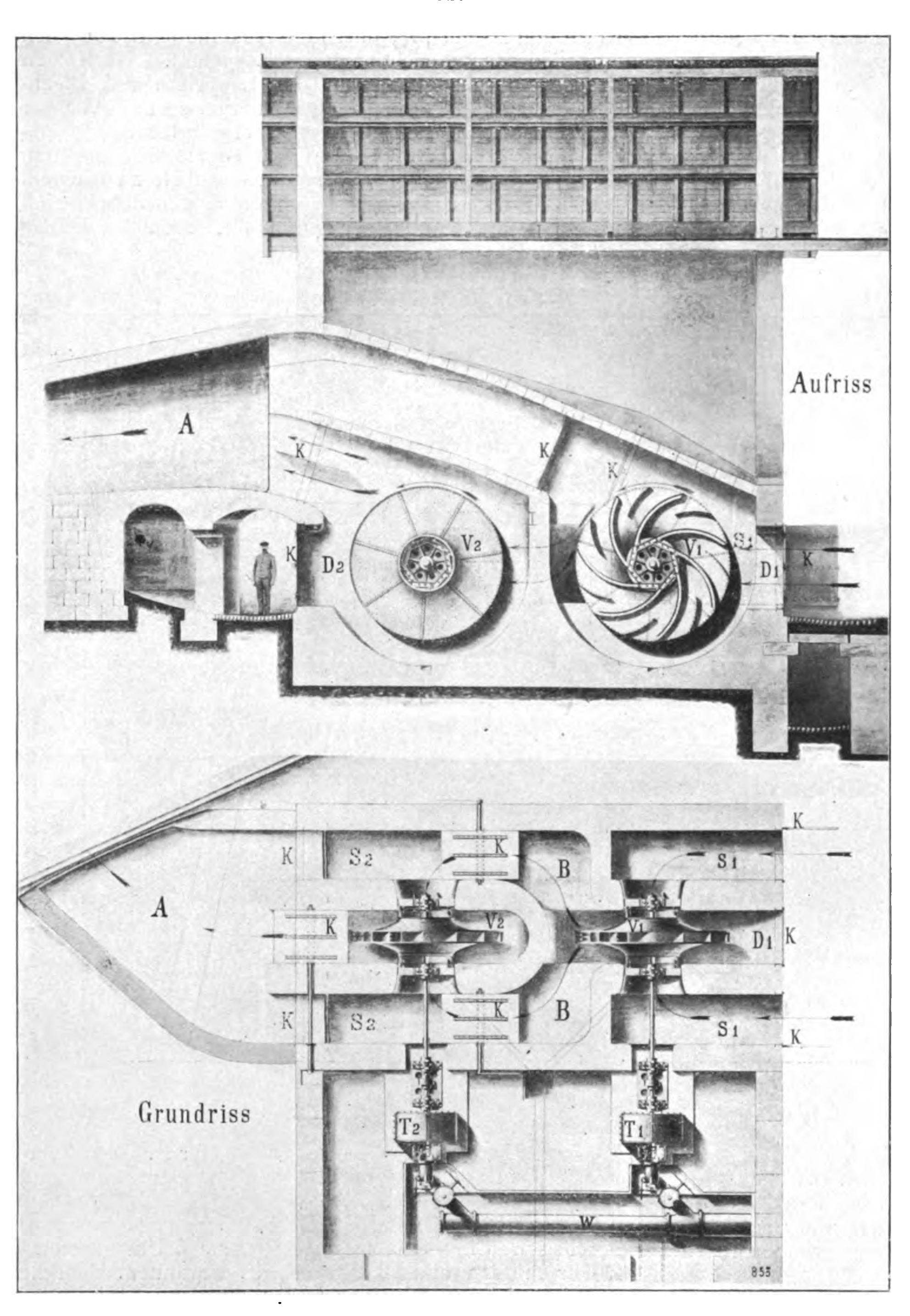
Die Arbeitszeit für Tunnelarbeiter betrug 8 Stunden; der Tag war in 3 Schichten geteilt, die 6 Uhr morgens, 2 Uhr mittags und 10 Uhr abends begannen. Um die Arbeiter nicht unnötig zu ermüden, wurden sie mit Extrazügen ein- und ausgefahren. Damit die Arbeiter bei der Ausfahrt in ihren oft nassen Kleidern und erhitzt sich nicht erkälten, waren Vorkehrungen zum Umkleiden und Baden getroffen, wo die nassen Kleider gegen trockne umgetauscht wurden. Dank der peinlichen Sauberkeit im Tunnel und der starken Lüftung wurde auch die Wurmkrankheit ferngehalten. Die Verwaltung machte die Erfahrung, dafs sich beim Eintreten der rauheren Jahreszeit alles zur Arbeit im Tunnel drängte und dieser den Vorzug vor der Arbeit draufsen gab.

Ueber die grofsen Hindernisse, die sich dem Tunnelbau entgegenstellten, sei hier Herrn Sulzer-Ziegler selbst das Wort gegeben.

„Ich mufs nun noch mit einigen Worten auf diejenigen Dinge zu sprechen kommen, die beim Bau des

Simplontunnels für die Bauunternehmung die gröfsten Ueberraschungen und ungeahnte Schwierigkeiten gebracht haben, zum Teil in geradezu verhängnisvoller Weise. Da sind es in erster Linie die geologischen Verhältnisse (s. Abb. 9), die sich in Wirklichkeit wesentlich anders gestaltet haben, als sie vorausgesagt wurden und zwar grofsen Teils zu ungunsten der Unternehmung. Es bezieht sich dies namentlich auf die Südseite und da wiederum namentlich auf die Art der Schichtung. Anstatt möglichst steil einfallenden Gebirges haben uns die horizontalen Schichtungen von Anfang bis heute verfolgt, die nicht nur die mechanische Bohrung und damit den Stollenfortschritt erschweren, sondern namentlich beim Ausbau dadurch grofse Kosten verursachen, dafs das Gebirge nicht in sich hält, sondern durchweg eingebaut, das heifst gestützt werden mufs. In geologischer Beziehung war das Tracé des Tunnels übereinstimmend von den Geologen als günstig geschildert, aber wie sehr das wirkliche Bild von dem, das man sich ausgemalt hatte, abweicht, davon gibt der Vergleich der beiden Profile den besten Beweis. In Abb. 9 oben ist das sog. offizielle Profil dargestellt, unten das Profil, das der offizielle Geologe, Herr Professor Schardt, auf Grund der Erfahrungen und Erhebungen gemacht hat. Erkennt man nun, so frage ich, im neuen Profil das alte?

Abb. 8.



Ventilationsanlage.
V_1 und V_2 Ventilatoren; T_1 und T_2 Turbinen; W Druckwasserleitung; S_1 und S_2 Saugluftkanäle; D_1 und D_2 Druckluftkanäle; A Lüftungskanal in dem Tunnel; K Regulierungsklappen.

Sie haben gehört, wie die Geologen heute anerkennen, dafs sie sich getäuscht haben, gründlich getäuscht haben. Da gilt der Satz: „Eingestandene Sünde ist halb verziehene Sünde". Dafs Bitterkeit in uns aufkam, mufs uns zu gute gehalten werden, es sind uns gar zu arge Enttäuschungen bereitet worden. Darüber geht der Streit nicht, dafs die Geologen nicht im Stande sind, uns die genaue Wahrheit zu sagen, sondern darüber, dafs sie zu einer Zeit, wo ihre Theorien so sehr im Flufs waren, wie sie jetzt hier zugeben, Aussprüche getan haben, die, wie sie gesagt waren, vom Laien als bare Münze genommen werden mufsten, ein Gefühl der Sicherheit erwecken mufsten, das tatsächlich nicht gerechtfertigt war. Eine Wissenschaft, die solchen Methamorphosen ausgesetzt ist, tut, glaube ich, gut daran, etwas vorsichtig aufzutreten, sonst riskiert sie, dafs der Praktiker nach und nach allen Glauben verliert. Wenn wir dazu beigetragen haben, andern, die uns nachfolgen, ähnliche Enttäuschungen zu ersparen, so soll es uns freuen. Im Grunde ist es vielleicht gut, dafs man die Wahrheit nicht gekannt hat, denn sonst wäre wohl das Werk heute noch nicht begonnen, da niemand den Mut gehabt hätte, daran zu gehen.

Wir sehen aus den Profilen, dafs wir aufser den ersten Kilometern der Nordseite zirka bis zum fünften Kilometer und aufser dem ersten Kilometer auf der Südseite wenig so gefunden haben, wie die Geologie vorausgesehen hat. Und noch eins, heute das Verhängnisvollste. Im Zentrum des früheren Profils sehen wir ausschliefslich Monte Leone-Gneis; wie ganz anders sieht es nun aus in der heifsen Partie. Nur eine Kalkschicht geht in diesem früheren Profil in die Tiefe hinunter, und das war für uns ein Hauptpunkt, der uns hoffen liefs, dafs kein Wasser auftreten würde. Nach dem neuen Profil dagegen kommt der Kalk sehr häufig vor, und der hat uns zuerst die unheimlichen Quantitäten von kaltem Wasser gebracht und in den heifsen Partien heifses Wasser, den gröfsten Feind, den wir antreffen konnten. Alles das heifst, dafs für den Praktiker die geologischen Voraussagungen wenig Wert haben zur Beurteilung der zu erwartenden Schwierigkeiten.

Die zweite grofse und für die Unternehmung sehr unangenehme Ueberraschung waren die Wassereinbrüche bei Kilometer 4 bis 4,4 der Südseite. Man hatte uns versichert, dafs Wasser überhaupt nicht viel vorkommen werde, und dafs, wenn es der Fall wäre, es im Norden kommen werde, bei der Einsattelung am Gantertal am

5. km; aber dort haben wir kein Wasser angetroffen. Wo wir es am allerwenigsten erwarteten, da sind die unheimlichen Quantitäten gekommen, aus den grofsen Quellen, wovon einige bis 150 l per Sekunde im Sommer führten. Man hat sich den Kopf zerbrochen, wo dieses Wasser eigentlich herkomme; man hat uns anfangs versichert von Seite der Fachleute, dafs es bald auslaufen werde; wir haben diesen Aussagen nie getraut und haben recht behalten. Es läuft heute noch wie im Oktober 1901, nur im Winter etwas schwächer, 800 l ungefähr, im Sommer dagegen bis 1200 l in der Sekunde.

Die dritte verhängnisvolle Ueberraschung, auf die wir nicht gefafst waren, war die Druckstelle auf der Südseite; die ist gekommen unmittelbar nach jenen Wasserpartien, die sich einen halben Kilometer lang erstrecken. Unter Druckstelle versteht man ein Gebirge, das bis zu einem gewissen Grade plastisch ist, ohne jegliche Festigkeit; man mufs die Erscheinung zurückführen wahrscheinlich auf die enormen Reibungen und den Druck, die bei Gebirgsverschiebungen stattgefunden haben und solche Zertrümmerungen zur Folge hatten. Die Druckstelle, die wir passiert haben, hat eine derartige Pression ausgeübt, dafs wir mit allen bis dahin bekannten Mitteln nicht Herr derselben wurden. Wir haben mit den stärksten Holzbalken eingebaut; die sind uns zerbrochen worden wie Zündhölzchen, und wir haben schliefslich nichts anderes gewufst, als eine Art Panzer zu bilden durch Anwendung von Doppel-T-Balken von 40 cm, d. h. dem stärksten Profil. Es stehen nun auf 44 m Länge solche Balken einer neben dem andern. Der Druck war so, dafs er viele von diesen T-Balken durchscheert hat. Wir haben für die 44 m 6 Monate gebraucht, was einem täglichen Fortschritt von 25 cm entspricht, während wir $5^1/_2$ m per Tag machen sollten. Es war fast wie Hohn, dafs wir gleich nach Ueberwindung der Druckstelle im Mai 1902 die berühmte Woche mit 63 m machten. Aber solche Lichtblicke, solche Wochen waren selten auf der Südseite des Simplon. Nachdem wir mit dem Stollen durch waren, war der Ausbau dieser Druckstelle eine aufserordentliche Aufgabe. Sohlengewölbe von 2 m, Widerlager von 1,80 m und Gewölbe von 1,6 m haben wir eingebaut und zwei Jahre gebraucht, um diese Stelle zu sichern; man ist mit der äufsersten Vorsicht vorgegangen. Bekanntlich begegnete man auch am Gotthard einer Druckstelle, die aber an sich viel weniger gefährlich war, und nur gefährlich wurde, weil zuerst zu wenig stark gemauert wurde. Die Folge davon war, dafs das Gebirge nachrutschte. Man mufs verhindern, dafs auch nur ein einziger Kubikmeter Gebirge nachkommen kann, weil sonst kein Halten mehr ist. Jedenfalls ist anzunehmen, dafs, wenn man nicht mit aufserordentlicher Vorsicht vorgegangen wäre, diese Druckpartie mit Mauerwerk kaum hätte gehalten werden können.

Die vierte grofse Ueberraschung war die Temperatur auf der Nordseite, die wir im Frühling 1902 antrafen und die, wie wir bereits gesagt, anstatt auf 42° im Maximum sich auf 55° steigerte. Wir haben sie glücklicherweise überwinden können, weil unsere Kühleinrichtung stark genug war, und wir können sagen, dafs wir relativ dieser Schwierigkeit am besten gewachsen waren. Wir haben es erreicht, dafs wir auch im Sommer (im Sommer haben wir eben weniger kühles Wasser) immer, wenn auch nicht 25° Temperatur, so doch selten 27° auf den Arbeitsstellen hatten, und so kann man sagen, dafs die Arbeiter unter diesen aufserordentlichen Erscheinungen kaum gelitten haben.

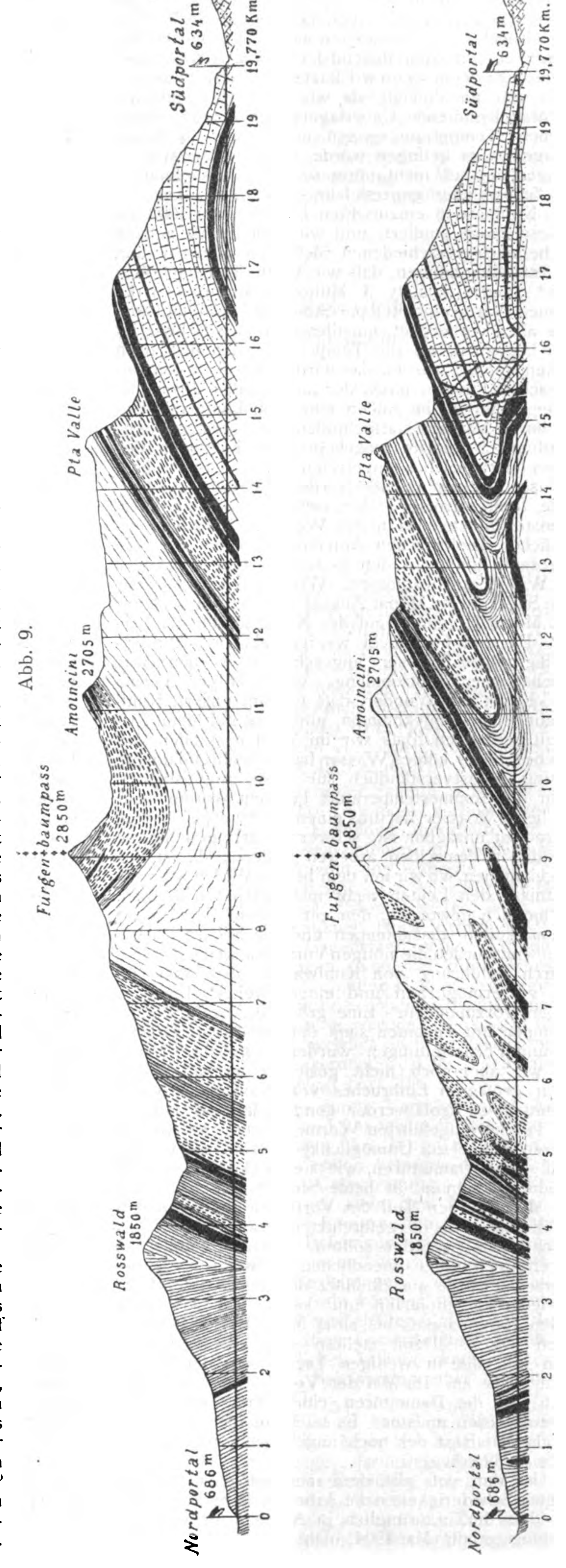


Abb. 9.

Der penibelste Moment war der, als wir gemäfs der unheimlichen Steigerung annehmen mufsten, dafs die Temperatur noch viel höher anwachsen werde, dafs wir bis 65° erreichen könnten, entsprechend der gesteigerten Gebirgsüberlagerung; denn, wenn wir letztere in Betracht zogen, wie sie war im Moment, da wir 55° hatten, mufsten noch höher kommende Ueberlagerungen auf die schon angegebene Temperatur weisen, und es war überhaupt die Frage, ob es gelingen werde, diese Temperatur zu bewältigen, ob es nicht nötig sei, den Tunnelbetrieb für ein halbes oder ganzes Jahr einzustellen, um den nötigen Kühlbetrieb einzurichten. Im Sommer 1902 hat man diese Frage studiert, und wir haben ganz genaue Versuche nach verschiedenen Methoden gemacht und haben feststellen können, dafs wir, wenn die Temperatur auf 65° stiege, anstatt 3 Millionen Kalorien zirka 7 Millionen Wärmeeinheiten per Stunde abführen müfsten. Es war alles vorbereitet, um dieser grofsen Schwierigkeit zu begegnen, als die Temperatur nach und nach zu sinken anfing; warum, das wird, abgesehen von den geologischen Fragen, eines der zu lösenden Probleme bleiben. Während im Süden eine Abkühlung des Gebirges durch Wasser stattgefunden hat, vermuten wir, dafs auf der Nordseite umgekehrt eine Erhitzung des Gebirges durch solches eingetreten ist, so dafs wir eine Art Wasserheizung auf der Nordseite hatten.

Die fünfte grofse Ueberraschung und die allerschlimmste bildete das heifse Wasser. Nach den ursprünglichen geologischen Annahmen durften wir, wie oben gesagt, hoffen, in den heifsen Partien kein oder wenig Wasser zu bekommen. Wir haben solches aber auf der Südseite im Monat August 1903 für kurze Dauer und im Monat Dezember auf der Nordseite bleibend erhalten. Es sind hier nicht weniger als 70 Sekundenliter 48-gradiges Wasser angeschlagen worden, was eine schädliche Kalorienmenge von 6 Millionen ausmacht. Es ist ein Wunder, dafs wir mit unsern Kühleinrichtungen durchgekommen, und es ist nur dem Umstand zu verdanken, dafs wir im Winter standen, wo wir ein besonders kühles Wasser haben, während unsere Rechnung selbstverständlich für den ungünstigsten Fall, für die Sommertemperatur, gemacht worden war. Dieses heifse Wasser hat uns einen Zustand geschaffen, der geradezu unsagbar ist, schwer zu ertragen für die Leute, die in demselben arbeiten müssen; da ist der Punkt gekommen, wo wir mit dem besten Willen schwere Verhältnisse den Leuten nicht mehr ersparen können. Es ist möglich geworden, den mit heifsem Wasser angefüllten Stollen auszupumpen und, nachdem dies geschehen war, wurden die nötigen Vorrichtungen getroffen, um durch Zuführung von Kühlwasser die Arbeit im Stollen zu ermöglichen und einem weitern Ersaufen desselben vorzubeugen. Eine gröfsere Anzahl Zentrifugalpumpen mit Turbinen samt den benötigten Druck-, Saug- und Förderleitungen wurden eingebaut. Damit waren wir aber noch nicht gesichert im Falle eines weiteren gröfseren Einbruches von warmem Wasser, der eventuell so grofs werden konnte, dafs der dadurch in den Tunnel eingeführten Wärme wegen, der Ausbau im ganzen Tunnel zur Unmöglichkeit würde. Es wurden deshalb sogen. Dammtüren, wie sie im Bergbau oft zur Anwendung kommen, in beide Stollen eingebaut zum Zweck, den hinteren Teil des Vortriebstollens gänzlich abzuschliessen, falls die gefürchteten neuen Heifswasser-Einbrüche sich einstellen sollten. Nachdem alle diese Vorbereitungen unter unendlichen Mühsalen fertig gestellt waren, wurde am 20. März der mechanische Vortrieb wieder aufgenommen und kamen wir wieder in normalen Gang, sodafs bis zirka Mitte Mai 250 m aufgefahren waren. Dann stellten sich wieder warme Quellen ein, die in wenigen Tagen sich derart vermehrten, dafs am 18. Mai der Vortrieb definitiv aufgegeben und die Dammtüren einige Tage später geschlossen werden mufsten. Es blieb uns nichts anderes übrig, als den Rest der noch ungebohrten Strecke der Südseite zu überlassen.

Es ist klar, dafs alle diese zum gröfsten Teil unerwarteten Schwierigkeiten die Arbeiten derart verzögert haben, dafs der ursprünglich in Aussicht genommene Vollendungstermin, Mai 1904, nicht eingehalten werden kann. Die Südseite ist um mehr als zwei Kilometer im Rückstand geblieben. Dafs der von uns eingegangene Termin nicht einem unerlaubten Optimismus entsprungen ist, mag die Tatsache beweisen, dafs wir von der Nordseite die Mitte des Tunnels bereits am 13. September 1903, also zwei Monate vor dem Zeitpunkt erreicht haben, den wir als Durchschlag in Aussicht genommen hatten. Der Termin ist uns nun verlängert worden bis 30. April 1905.

Glücklicherweise hatten sich die Gesteinsverhältnisse auf der Südseite unterdessen auch etwas günstiger gestaltet, sodafs namhafte Fortschritte erreicht wurden. Die Strecke, die jetzt noch zu durchbohren bleibt, betrug am Sonntag, den 31. Juli 431 m. Seit zirka 14 Tagen vernehmen die Pumpenwächter bei den Dammtüren der Nordseite die Sprengschüsse von der Südseite in der Form des Geräusches, den ein Hammerschlag auf Fels erzeugt und wenn die Arbeiten nun ungestört weiter geführt werden können, so hoffen wir, den Durchschlag der beiden Stollen im Monat Oktober feiern zu können."

Diese Hoffnung sollte sich nicht erfüllen; am 6. September 1904 wurde auf der Südseite, als die Entfernung zwischen den Oertern Nord und Süd noch etwa 250 m betrug, eine Quelle von 100 Sekundenlitern und 46° C angeschlagen; wegen dieser mufste der Vortrieb bis November ruhen; der Durchschlag erfolgte erst am 24. Februar 1905, der Durchschlag des Parallelstollens am 6. Juli 1905. Die Feier des Durchschlags konnte erst später erfolgen, da zur Zeit des Durchschlags das hinterste Stollenstück der Nordseite mit heifsem Wasser gefüllt war, so dafs man sich dort nicht aufhalten konnte.

Aus der Verteidigungsschrift der geologischen Simplon-Kommission gegen die Ausführungen des Herrn Sulzer-Ziegler sei kurz folgendes mitgeteilt: Die Behauptungen der Geologen hätten nicht bestimmt gelautet, vieles sei nur als wahrscheinlich hingestellt worden vorbehaltlich genauerer Untersuchungen, die niemals angestellt worden seien. Eine neue Lehre müsse aus dem Bau des Simplontunnels hergeleitet werden. Diese laute: Wenn eine grofse Gebirgsmasse durchstochen wird, so ist stets die Möglichkeit in Rechnung zu ziehen, dafs man auf einzelne Rester innerlich zermalmten Gesteins treffe, die druckhaft werden, aber es wird voraussichtlich niemals möglich sein, solche bestimmt vorauszusagen. Das Zweitunnelsystem soll seine Genialität nur dann auf die Dauer bewähren können, wenn beide Tunnel und alle Querschläge möglichst rasch ausgewölbt werden und zwar mit Sohlengewölben, d. h. als geschlossene druckfeste Gewölberöhre. Jeder Tunnel, auch in festem Gestein, müsse mit Sohlengewölbe hergestellt werden, wenn er auf die Dauer halten solle. Beim Zweitunnelsystem werde sich die Unterlassung früher rächen, als beim Eintunnelsystem, da hier vom Ausbruch des Stollens II bis zu dessen Ausmauerung mehrere Jahre verstreichen, ferner um so rascher, je kleiner die Entfernung der beiden Tunnel; die Frage, woher das Wasser kommt, das dauernd in den Tunnel einfliefst, sei dahin zu beantworten, dafs sich früher die Spaltensysteme des Gebirgs bis zu einem niedrigsten Ueberlauf an der Gebirgsoberfläche füllten, während jetzt ihr Sickerwasser dem Tunnel zufliefst. In der Tat seien jetzt beiderseits, weit seitlich des Tunnels, eine grofse Anzahl von Gebirgsquellen versiegt. Die Gesteinstemperatur sei nicht nur von der Höhe der Ueberlagerung abhängig, sondern auch von der Richtung der Schichten. Unter flachen Schichten bleibe der Boden wärmer, bei steilen Schichten fliefse die Bodenwärme leichter nach oben ab.

Nach dem letzten mir zugänglichen Monatsbericht über die Arbeiten am Simplontunnel vom November 1905 war vom Nordportal aus bis km 10 das Gleis verlegt. Von der Südseite konnte die Ausmauerung im Tunnel I vollendet werden, bis km 10,5 war auf halbe Breite des Planums das Schottermaterial verteilt. Dem Tunnel entflossen am Südportal 1104 Sek./l inbegriffen 316 Sek./l aus den heifsen Quellen bei km 9,1. Die Arbeiterzahl war bereits zurückgegangen, die Gesamtzahl betrug durchschnittlich 1649, davon im Tunnel 439, aufserhalb 1210.

Der Bahnbetrieb im Tunnel soll elektrisch erfolgen.

Der diesbezügliche Vertrag zwischen dem Bundesrat und der Firma Brown, Boveri & Cie ist am 19. Dezember 1905 abgeschlossen worden. Der Bundesrat hat die Bundesbahnen ermächtigt, die Eröffnung des Betriebes um 1 Monat, nämlich bis zum 1. Juni 1906, zu verschieben, um der genannten Firma die Zeit für die notwendigen Versuche einzuräumen.

Der Grund für die Verwendung von Drehstrom ist der, dafs man, um vom 1. Juni 1906 ab den Tunnel elektrisch betreiben zu können, dasjenige Material benutzen mufs, das die Fertigstellung in der verfügbaren Zeit erlaubt. Ueber Leistungsfähigkeit und Betriebssicherheit dieses Materials ist man bekanntlich durch praktische Erfahrungen völlig beruhigt. Die Grundlage des Abkommens zwischen den Bundesbahnen und Brown, Boveri & Cie. soll die sein, dafs der genannten Firma die Strecke überlassen wird, damit sie auf eigene Kosten die sämtlichen Anlagen für den elektrischen Betrieb herstellt und den Fahrdienst gegen eine bestimmte Entschädigung besorgt.

Bekanntlich soll anläfslich der Inbetriebnahme des Simplontunnels eine Ausstellung in Mailand stattfinden. Diese wird am 19. April 1906 eröffnet und soll bis in den November dauern.

Rumänisches Gesetz über die Erfindungs-Patente

von L. Glaser Regierungs-Baumeister a. D. Patentanwalt Berlin

Durch Kundmachung im offiziellen Monitor des Königreichs Rumänien vom 17./30. Januar 1906 No. 229 und mit königlichem Dekret vom 13./26. Januar 1906 ist ein rumänisches Gesetz über die Erfindungs-Patente erlassen, dessen wesentliche Bestimmungen nachstehend wiedergegeben sind.

Jede Person, welche eine Erfindung oder eine Vervollkommnung einer bereits bestehenden Erfindung gemacht hat, die geeignet ist, als Gegenstand der Industrie oder des Handels nutzbar gemacht zu werden, kann hierfür Schutz durch Erteilung eines Erfindungs- oder Verbesserungs-Patentes in Rumänien erlangen (Art. 1). Von der Patentierung sind neben den allgemein üblichen Ausnahmen ausgeschlossen, Erfindungen, deren Gegenstand dem Staate vorbehalten ist, sowie Erfindungen von Nahrungsmitteln, Viehfutter, Heilmitteln und Desinfektionsmitteln (Art. 4). Eine im Auslande bereits patentierte Erfindung oder Verbesserung einer solchen Erfindung kann in Rumänien durch ein Einführungspatent geschützt werden, sofern die im Auslande patentierte Erfindung vor Kundmachung des rumänischen Patentgesetzes in Rumänien von anderen Personen aufser dem Patentinhaber weder angewandt noch ausgenutzt worden ist (Art. 2). Es werden also in Rumänien Erfindungs-Patente, Verbesserungs-Patente, Einführungs-Patente und auch Zusatz-Patente (Art. 17) erteilt.

Durch besondere Uebergangs-Bestimmungen (Art. 33—35) wird festgesetzt, dafs die durch Spezialgesetz erteilten Patente ihre Rechtswirksamkeit beibehalten und innerhalb dreier Monate nach Kundmachung dieses Gesetzes die Eintragung dieser Patente in das Patentregister beantragt werden kann. Der Inhaber eines im Auslande ausgefertigten Patentes oder dessen Rechtsnachfolger kann für seine bereits patentierte Erfindung in Rumänien ein Patent erlangen, unter der Bedingung jedoch, dafs er ein Patent in Rumänien spätestens innerhalb 6 Monaten vom Datum der Erlangung des ersten im Auslande darauf erteilten Patentes nachsucht. Den Ausländern sowie den aufserhalb Rumäniens sefshaften Rumänen wird von der Kundmachung (17./30. Januar 1906) des gegenwärtigen Gesetzes an ein Zeitraum von 6 Monaten eingeräumt, innerhalb dessen sie die Erteilung eines rumänischen Patentes nachsuchen können. Nach Ablauf dieses Zeitraumes kann ihre Erfindung für Rumänien nicht mehr als neu angesehen und demzufolge auch nicht patentiert werden.

Die Patente werden in Rumänien erteilt ohne Vorprüfung auf Neuheit und ohne Garantie der Regierung (Art. 3).

Die Dauer eines Erfindungs-Patentes erstreckt sich auf 15 Jahre mit Beginn von dem Tage, an welchem das Patentgesuch eingereicht worden ist (Art. 6). Ein Verbesserungs-Patent geniefst die gleiche Schutzdauer wie das ursprüngliche Patent, jedoch mindestens eine Schutzdauer von 10 Jahren (Art. 7). Die Dauer des Einführungs-Patentes richtet sich nach der Dauer des im Auslande erlangten Ursprungs-Patentes, kann aber auf keinen Fall auf länger als 15 Jahre erteilt werden (Art. 8).

Für Erfindungs- oder Verbesserungs-Patente sind eine Anmeldegebühr von 25 Lei, sowie Jahresgebühren innerhalb 30 Tagen nach der Fälligkeit, welche sich nach dem Datum des Patentes richtet, zu zahlen und zwar:

für das 1. bis einschliefslich 3. Jahr jährlich 30 Lei,
„ „ 4. „ „ 5. „ „ 60 „
„ „ 6. „ „ 10. „ „ 100 „
„ „ 10. „ „ 15. „ „ 200 „

Für ein Zusatz-Patent ist ein Betrag von 50 Lei zu entrichten. Bei Nachsuchung eines Einführungs-Patentes auf Grund eines älteren Auslandspatentes werden die oben angegebenen Gebühren verdoppelt (Art. 17). Hierzu kommen noch das Honorar für den Vertreter, sowie die Kosten für Uebersetzung und Stempelgebühren bei Nachsuchung und Erteilung des Patentes. Stempel zum Patentgesuch beträgt 5 Lei (§ 15a), für Erteilung des Zertifikates 10 Lei (§ 17), welche Beträge bei Einführungspatenten verdoppelt werden und endlich für die Patenturkunde 10 Lei (§ 21).

Bezüglich Ausübung der Patente ist vorgeschrieben, dafs ein Patent seine Gültigkeit verliert, wenn der Patentinhaber seine Erfindung innerhalb der ersten 4 Jahre vom Datum des Patentes an nicht ausgenützt hat oder wenn die Ausnützung während der Zeit von 2 Jahren unterbrochen war (Art. 9c). Für die Bezeichnung der rumänischen Patente besteht kein Zwang, jedoch ist der Eigentümer eines Erfindungs-Patentes berechtigt, auf den Gegenstand seiner Erfindung die Bezeichnung anzubringen „Königlich rumänisches Erfindungs-Patent Nummer . . . ohne Haftung der Regierung“, auch seinen Namen und das Wappen Rumäniens beizufügen (Art. 12). Die Patente werden in ein Patent-Register eingetragen (Art. 19), welches auch die Uebertragungen enthält (Art. 22). Aufserdem wird für jedes Patent ein Spezial-Register angelegt (Art. 21).

Patente können durch Verträge oder Erbfolge übertragen werden. und können auch den Gegenstand eines Pfandrechts bilden (Art. 14). Die Kosten für die Registrierung einer Zession betragen 100 Lei, für die Registrierung einer Uebertragung durch Erbschaft 50 Lei (Art. 17). Auch steht dem Kriegsministerium das Recht zu, die auf Kriegswaffen, auf Explosivstoffe oder Munition, auf Befestigungen oder Kriegsschiffe bezüglichen Erfindungen und überhaupt den patentierten Gegenstand in allen Beziehungen, welche der nationalen Verteidigung dienlich sein können, für sich nutzbar zu machen, wobei jedoch vorbehalten bleiben soll, dafs dem Patentinhaber eine billige Entschädigung gewährt wird (Art. 36). Aus öffentlichem Interesse kann die Regierung eine Erfindung gegen Bestimmung einer Entschädigung expropriieren (Art. 37).

Gegen erteilte Patente kann die Nichtigkeitsklage angestrengt werden und kann eine solche Nichtigkeits- oder Zurücknahmeklage darauf gestützt sein: dafs der Patentinhaber seine Erfindung innerhalb der ersten 4 Jahre vom Datum des Patentes an nicht ausgenützt hat, dafs die Ausnützung während der Zeit von 2 Jahren unterbrochen war, dafs die Beschreibung, sowie die

Zeichnung, welche der Patentanmeldung zu Grunde gelegen haben, den Bedingungen oder den Vorschriften des Gesetzes nicht entsprochen haben, dafs der patentierte Gegenstand vor dem Datum der Anmeldung des Patentes von einem Andern in Rumänien zu Handelszwecken verwendet, in Verkehr gebracht oder ausgenützt worden ist, dafs der Patentinhaber in der seinem Gesuch beigelegten Beschreibung einen Teil seines Geheimnisses absichtlich verschwiegen oder ungenau dargestellt hat, dafs die vollständige Erklärung sowie die genauen Zeichnungen des patentierten Gegenstandes noch vor Einbringung des Ansuchens in einer sonstigen Darstellung oder Sammlung gedruckt oder veröffentlicht waren, dafs der Gegenstand des erteilten Patentes schon früher in Rumänien oder im Auslande patentiert war (Art. 9).

Die Wirkungen des Patentes sind die gleichen, wie sie auch im Deutschen Patentgesetz vorgesehen sind, (Art. 11) ein Vorbenutzungsrecht ist jedoch nicht vorgesehen.

Patent-Verletzungen können durch Straf- oder Zivil-Prozefs verfolgt werden. Die gänzliche oder teilweise Nachahmung wird mit einer Geldbufse von 500 bis 5000 Lei bestraft (Art. 11 sowie Art. 27—32). Schadenersatz kann sowohl im Zivil- als im Strafverfahren verlangt werden.

Es ist vorgeschrieben, dafs Ausländer einen in Rumänien ansässigen Vertreter bestellen (Art. 16), welcher den Patentinhaber während der Patentdauer vor dem Ministerium und bei eventuellen Prozessen zu vertreten hat.

Als Unterlagen für die Nachsuchung eines Patentes werden verlangt (Art. 15), vorbehaltlich näherer Bestimmungen, welche durch die bisher noch nicht erlassenen Ausführungsbestimmungen getroffen werden:

1. Ein Gesuch, enthaltend den Antrag auf Erteilung des Patentes, in welchem der Titel der Erfindung sowie die Anzahl von Jahren anzugeben sind, für welche das Patent begehrt wird.

2. Die Beschreibung der Erfindung in 2 Exemplaren in rumänischer Sprache.

3. Die Zeichnung oder, wenn nötig, das Modell des zu patentierenden Gegenstandes in 2 Exemplaren.

4. Eine authentische Vollmacht für den Vertreter. Die Vollmacht ist als notarieller Akt durch den Notar und in letzter Linie durch den rumänischen Konsul zu beglaubigen.

5. Eine Bescheinigung, wodurch die Einzahlung der gesetzlichen Gebühren dargetan wird.

Von den erteilten Patenten wird eine Abschrift der Beschreibung oder Kopie einer Zeichnung zum Preise von 10 Lei erteilt (Art. 17).

Patente, welche zu Gunsten des Staates oder des Kriegs-Ministeriums erteilt sind, werden weder veröffentlicht noch in das Patentregister eingetragen, noch dürfen dieselben mitgeteilt werden (Art. 28).

Die Einkünfte aus dem Patentwesen sollen nach Art. 39 zur Herstellung von Museen, industriellen Vertretungen im In- und Auslande, sowie zur Gewährung von Aushilfen an dürftige Rumänen zur Ausführung ihrer Erfindungen verwandt werden.

Das Patentgesetz soll nach neuesten Nachrichten am 1./14. April in Kraft treten. Mit Rücksicht auf die kurzen Fristen für die Anmeldung von Einführungspatenten werden Anmeldungen schon jetzt entgegengenommen, trotzdem zur Zeit die Ausführungsverordnungen noch nicht erlassen sind.

Neuordnung und Betriebsbericht der preufsischen Bahnen für 1904

Der kürzlich erschienene Bericht über die Betriebsergebnisse der preufsischen Staatsbahnen im Rechnungsjahre 1904 bestätigt nicht nur die im Dezemberheft angestellten Betrachtungen über die zehnjährige, bis 1903 berücksichtigte Neuordnung der Verwaltung, sondern er ergibt darüber hinaus ein weiteres Fortschreiten der achskilometrischen Betriebsausgaben, trotz wachsenden Verkehrs. Ist die in Frage kommende Zahl 63,37 Pfg. gegen 63,08 Pfg. für das Tausend Wagenachskilometer*) in 1903 anscheinend nur wenig gröfser, so beträgt die auf etwa 11 Millionen geleistete Güterachskilometer umgerechnete Mehrausgabe rd. 3 Millionen Mark. Diese Mehrausgabe würde aber bei einer Gesamtausgabe von 967 Millionen Mark nicht in's Gewicht fallen, wenn nicht eine Mehrausgabe bei steigendem Verkehr überhaupt schliefsen liefse, dafs etwas in der Verwaltung nicht stimmt. Man wäre eher berechtigt, eine entsprechende Minderausgabe von 3 Millionen Mark (also zusammen 6 Millionen Mark) zu erwarten, wie in allen technischen Betrieben erhöhte Leistung zu verminderten Einheits-(Gestehungs-) Kosten führen mufs. Die Gründe für dieses ungünstige Ergebnis sind die gleichen, wie im obigen Aufsatze angeführt: Mangelnde Uebereinstimmung der Tarife mit den Selbstkosten, Rückgang der Achsenzahl der Güterzüge ohne entsprechende Aenderung der Fahrpläne, endlich ungenügende Ausnutzung des Wagenparks.

1. Hierzu mag noch bemerkt werden, dafs die Tarife der Massengüter einen dauernden Rückgang erfahren (die Hauptmenge des Wagenladungsverkehrs von 2,61 Pfg. (1903) auf 2,57 Pfg. für 1 Tonnen-Kilometer in 1904). Steigende Betriebskosten und fallende Tarife müssen aber unweigerlich einem ungünstigen Ausgange zutreiben; daher die Forderung des Anpassens der Tarife an die Selbstkosten auf den einzelnen Strecken, sowie Schaffung von Rücktransporten für die leeren Wagen durch besondere Tarife.

2. Der besonders schädliche Rückgang der Achsenzahl der Güterzüge, 65 gegen 66 des Vorjahrs, mufs durch eine schneidige Fahrplanbildung ausgeglichen werden, in welcher die geringere Zugstärke durch kürzere Fahrzeiten und Aufenthalte auf Bahnhöfen Ausdruck findet. Jeder Minute Zeitgewinn entspricht bei obiger Zugstärke über eine Stunde Gewinn am Umlaufe eines Wagens, abgesehen von der Personalersparnis. Bei der grofsen Anzahl von Ueberholungen der Güterzüge durch Personen- und Schnellzüge wird die Verlegung der Ausfahrtsignale möglichst an das Ende des Bahnhofs (gegenüber den Vorsignalen) anzustreben sein, wodurch ein Zeitgewinn von 6—8 Minuten erreichbar ist, wenn der Zug bis zur Rückmeldung des vorhergehenden soweit vorrückt. Das Ingangbringen der Güterzüge erfordert bekanntlich eine erhebliche Zeit; im übrigen mufs die durchschnittliche Fahrgeschwindigkeit zur Vermeidung wirtschaftlicher Verluste unter allen Umständen mehr als bisher mit der steigenden Leistung der Lokomotiven in Uebereinstimmung gebracht werden. Bei der Güterzug-Fahrplanbildung fehlt besonders die gleichmäfsige Beteiligung der drei Fachrichtungen: Verkehr, Betrieb und Zugförderung, um mit geringsten Mitteln den Verkehr zu bewältigen.

3. Der überaus starke und langandauernde Wagenmangel im verflossenen Jahre — trotz ungeheurer Neubeschaffungen — läfst schliefsen, wie schlecht es um die Ausnutzung des Wagenparkes bestellt ist. Die Zunahme der jährlichen Leistung eines Wagens um 1,81 pCt. auf 17 068 km (noch nicht 50 km täglich) ist fast gänzlich der verringerten Entladezeit (Wagenmangel) zu danken, die Leistung an sich ist aber noch so gering, dafs zur Ersparnis von ungezählten Millionen entschieden Wandel geschaffen werden mufs. Publikum und nicht sachverständige Parlamentarier drängen zu solch' hohen Beschaffungen, dafs sie wirtschaftlich nicht zu rechtfertigen sind, wenn sie nämlich durch zweckmäfsigere Mafsnahmen

*) Anmerkung. Der Betriebskoeffizent in 1904 stieg daher auf 60,45 von 59,75 in 1903, entgegen der Angabe über den „augenfälligen Rückgang der Ausgaben seit 1895 im Verhältnis zu den aufserordentlich gesteigerten Einnahmen" (Archiv f. Eisenbw. 1906, Heft 2, S. 314, Z. 8 v. u.).

ersetzt werden können. Die bei allen offenen Wagen vorhandene Kopfklappe mufs zum Kippen der Kohlen, besonders auf Nebenbahnen mit geringem Zugverkehr bahnseitig nutzbar gemacht werden; hier stecken die meisten Wagen im Stillstande. Zur Hauptstrecke zurückkehrend erleiden sie einen weiteren Aufenthalt auf den ins Ungemessene wachsenden Rangierbahnhöfen, von denen ein Kundiger behauptete, dafs sie und die ja unvermeidlich wachsenden Friedhöfe alles freie Land bald einnehmen würden, höchstens Raum lassend für ein zwischenliegendes Wirtshaus.

In England ist man längst — nicht nur des teuren Geländes, sondern der Beschleunigung wegen — zu den mehrgeschossigen Güterbahnhöfen übergegangen, und wir sollten bei dem hohen Stande der Elektrotechnik in Deutschland nicht zögern, dieses System einzuführen, welches mit Hilfe elektrischer Aufzüge und Drehscheiben sehr leistungsfähig zu gestalten wäre. Aufser grofser Verkehrsbeschleunigung dürfte auch wirtschaftlicher Gewinn zu erzielen sein, da alljährlich viele Millionen für Erweiterung der Güter- und Rangierbahnhöfe aufgewendet werden, so für das nächste Jahr die Kleinigkeit von 35 Millionen Mark! Besonders wertvolles läfst sich hier durch Untertunnelung der Güterschuppen leisten, dem Herzen der Verkehrsabwicklung und bisher der ausschliefslichen Domäne der Verwaltungsbeamten.

Dürfte nicht hier die Zulassung von Technikern beider Fachrichtungen in die betreffenden Verkehrsdezernate recht heilsam und anregend wirken?

Hier bietet sich für junge, strebsame Techniker ein Feld segensreicher Tätigkeit und ein Gesuch um Zulassung zu dieser würde umsoweniger auf Widerstand stofsen, als dies der „Neuordnung" nicht widerspricht und der gegenwärtige, verkehrsfördernde Minister gern Veranlassung nehmen dürfte, die von seinem Amtsvorgänger gewollte, aber nicht durchgeführte gleichmäfsige Mitwirkung aller Kräfte und Fachrichtungen an allen Dienstgeschäften in die Wirklichkeit zu übersetzen.

—n—.

Verschiedenes.

Ernennungen zum Doktor-Ingenieur. Rektor und Senat der Technischen Hochschule zu Berlin haben durch einstimmigen Beschlufs vom 9. März d. J. die Würde eines Doktor-Ingenieurs ehrenhalber verliehen Seiner Exzellenz dem Königlichen Preufsischen Staatsminister und Minister der geistlichen, Unterrichts- und Medizinal-Angelegenheiten Herrn Dr. Studt, sowie auf Antrag des Kollegiums der Abteilung für Maschinen-Ingenieurwesen dem Dirigenten der maschinentechnischen Abteilung im Ministerium der öffentlichen Arbeiten zu Berlin Herrn Ober-Baudirektor Wichert in Anerkennung seiner Verdienste um die Ausbildung des deutschen Eisenbahn-Maschinenbaues und dem Direktor in der Aktien-Gesellschaft Siemens & Halske und der Siemens-Schuckert Werke Herrn Regierungs-Baumeister a. D. Heinrich Schwieger in Anerkennung seiner hervorragenden Verdienste um die Entwickelung des grofsstädtischen Binnen- und Vorortverkehrs der Gegenwart.

Berliner Stadt- und Ringbahn. Ueber die Umwandlung des Dampfbetriebes der Berliner Stadt- und Ringbahn sowie der Vorortbahnen bei Berlin wird uns mitgeteilt: Für die Einrichtung der elektrischen Zugförderung auf der Stadt- und Ringbahn und den Vorortbahnen sollen die Erfahrungen bei der demnächst in Betrieb kommenden elektrischen Stadt- und Vorortbahn Blankenese-Ohlsdorf nutzbar gemacht werden. Es wird nicht beabsichtigt, damit vorzugehen, bevor nicht solche Erfahrungen in ausgibigem Mafse vorliegen. Das hindert nicht, dafs an den zuständigen Stellen die mit der Umwandlung zusammenhängenden technischen, wirtschaftlichen und Verkehrsfragen eingehend studiert werden. Zur Klarstellung gewisser wichtiger Punkte elektrotechnischer Natur, die für den hier vorliegenden Fall von besonderer Bedeutung sind, werden Versuche auf einer zwecks Prüfung von Oberbau- und Bettungsmaterial bei Oranienburg anzulegenden Bahn geplant. Diese Versuche, bei denen die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, die Siemens-Schuckert-Werke und das Felten-Guilleaume-Lahmeyer-Werk beteiligt sein werden, sollen unter anderem dazu dienen, verschiedene Neuerungen in der Ausrüstung elektrischer Triebwagen zu erproben und festzustellen, wie es möglich gemacht werden kann, dafs Triebmaschinen verschiedener Bauart in demselben Zuge laufen. Diese Versuche werden längere Zeit, vielleicht $1^1/_2$ Jahre in Anspruch nehmen. Auf Grund ihrer Ergebnisse und entsprechend den bei der Bahn Blankenese—Ohlsdorf gewonnenen Erfahrungen sollen dann die endgültigen Entwürfe und Kostenanschläge für Berlin bearbeitet werden, deren Fertigstellung mindestens ein Jahr erfordern dürfte. Hiernach ist nicht daran zu denken, dafs vor Ablauf von etwa drei Jahren die zur Ausführung erforderlichen Mittel bereit gestellt werden können. Die Ausführung selbst wird — alle Vorortstrecken mit einbegriffen — vielleicht sechs Jahre dauern. Die Kosten lassen sich zur Zeit nur annähernd schätzen; man wird jedoch kaum fehlgehen, wenn man annimmt, dafs sie etwa 120—130 Millionen M. betragen werden.

(Berl. Actionair.)

Elektrischer Betrieb der Simplonbahn. Nach der Zeit. d. V. D. E.-V. übernimmt die Firma Brown, Boveri & Cie., vom 1. Juni 1906 ab für die Dauer eines Jahres und auf Wunsch der Bundesbahnen für ein weiteres Jahr auf eigene Kosten den Fahrbetrieb auf der elektrisch ausgerüsteten Strecke Brig—Iselle und die regelmäfsige Durchführung der sämtlichen Züge nach den von den Bundesbahnen aufgestellten Fahrplänen. Die Haftpflicht für den Eisenbahnbetrieb ist Sache der Bundesbahnen. Während der Betriebszeit aber übernimmt die Firma Brown, Boveri & Cie. die alleinige Verantwortlichkeit für allen Schaden ohne Ausnahme, der aus der Verwendung des elektrischen Betriebs entsteht. Die Firma stellt 200 000 Fr. Kaution. Die Bundesbahnen sind berechtigt, auch während der Vertragszeit jederzeit vom Vertrage zurückzutreten, falls sich nach ihrem Ermessen das angewendete elektrische Zugsystem als unfähig oder ungenügend erweisen sollte. Sollte am 1. Juni der elektrische Betrieb nicht eröffnet werden können, so dürfen die Bundesbahnen ohne weiteres den Dampfbetrieb aufnehmen, den vorliegenden Vertrag aufheben und gegebenenfalls Schadenersatz verlangen. Die Firma Brown, Boveri & Cie. verpflichtet sich, sofort bei der italienischen Staatsbahn ein Angebot für die elektrische Ausrüstung der Strecke Iselle—Domodossola einzureichen und den Bundesbahnen spätestens nach 8 Monaten Vorschläge für die Ausdehnung des elektrischen Betriebs bis Domodossola zu machen. Im eidgenössischen Parlament erklärte Bundesrat Zemp, dafs nach Ansicht der fachmännischen Kreise die vorhandenen Wasserkräfte für den elektrischen Betrieb des Simplontunnels durchaus genügen.

Elektrische Anlagen an Bord von Schiffen erfordern in Rücksicht auf die Eigenart des Betriebes, namentlich aber im Hinblick auf die Einwirkungen des Seewassers auf die Leitungsmaterialien ganz besondere Sorgfalt. Ein stets sicheres Arbeiten der Gesamtanlage ist nur zu erwarten, wenn Kabel und Leitungen von einer Beschaffenheit sind, die ihnen die erforderliche Widerstandskraft gegen mechanische Beschädigungen sowohl, wie gegen die zersetzende Wirkung des salzigen Elementes verleiht. — Langjährige Erfahrungen auf diesem Gebiete haben nun die Siemens-Schuckert Werke und die Siemens & Halske A.-G. veranlafst, der Fabrikation von Kabeln und Leitungsmaterialien für Schiffsinstallationen ganz besondere Aufmerksamkeit

zuzuwenden. Das von den genannten Firmen angewendete System, das als Leitungsmaterial für Schiffe ausschliefslich armierte Gummibleikabel und Gummiaderleitungen vorsieht, bietet, wie einer Veröffentlichung zu entnehmen ist, die auch unserer heutigen Auflage beiliegt, anderen Installationsarten gegenüber namhafte Vorteile und hat sich, wie ferner mitgeteilt wird, in einer grofsen Reihe von elektrischen Anlagen auf Schiffen der Kriegs- und Handelsmarine verschiedener Staaten auf's beste bewährt.

Preisausschreiben zur Errichtung eines Gebäudes für das Deutsche Museum in München. Das Deutsche Museum beabsichtigt durch einen öffentlichen Wettbewerb unter den deutschen Architekten (einschliefslich der Deutsch-Oesterreicher und Deutsch-Schweizer) Projekte für die Grundrifsanordnung und den architektonischen Aufbau eines Museumsgebäudes zu gewinnen. Die mit Kennwort versehenen Entwürfe nebst Erläuterungsbericht und Kostenüberschlag sind bis spätestens 20. September 1906 bei dem Deutschen Museum, München, Maximilianstrafse 26, einzureichen. Zur Verteilung an die durch das Preisrichterkollegium im üblichen Prüfungsverfahren bezeichneten Entwürfe sind 3 Preise von 15 000 M., 10 000 M. und 5000 M. bestimmt. Die dem Preisausschreiben beigefügten Unterlagen sind bei dem genannten Museum für 10 M. zu beziehen.

Boissonnet - Stiftung. Das Stipendium der an der Technischen Hochschule zu Berlin bestehenden Louis Boissonnet-Stiftung für Architekten und Bau-Ingenieure für das Jahr 1906 ist an den Stadtbauinspektor Regierungs-Baumeister a. D. Karl Henneking in Elberfeld verliehen worden. Als fachwissenschaftliche Aufgabe für die mit dem Stipendium auszuführende Studienreise wurde nach dem Vorschlage der Abteilung für Bau-Ingenieurwesen das Studium der nordamerikanischen Abwasserreinigungs-Anlagen mittels intermittierender Bodenfiltration, insbesondere der im Staate Massachusetts ausgeführten Anlagen dieser Art, festgesetzt.

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Versetzt: der Marine-Maschinenbaumeister **Klette** von Danzig nach Kiel und der Marine-Hafenbaumeister **Troschel** von dem Zeitpunkte der Rückkehr von dem Kommando zum Gouvernement Kiautschou von Danzig nach Wilhelmshaven; letzterer ist der Kaiserl. Werft daselbst zugeteilt.

Militärbauverwaltung Preufsen.

Versetzt: die Militärbauinspektoren **Klein**, techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur des IX. Armeekorps, nach Wiesbaden und **Jacobi** in Küstrin als techn. Hilfsarbeiter zur Intendantur des IX. Armeekorps.

Militärbauverwaltung Bayern.

Ernannt: zu Militärbauinspektoren die Reg.-Baumeister Leonhard **v. Kramer** beim Militärbauamt Landau und Florenz **Kaiser** bei der Intendantur des III. Armeekorps.

Versetzt: die Militärbauinspektoren Baurat **Besold** von der Intendantur der militärischen Institute als Vorstand zum Militärbauamt München III und **Göschel** von der Intendantur der militärischen Institute zur Intendantur des I. Armeekorps.

Militärbauverwaltung Württemberg.

Ernannt: zum Geh. Oberbaurat der Oberbaurat Freiherr **v. Seeger**, vortragender Rat im Kriegsministerium.

Verliehen: der Charakter als Geh. Baurat dem Oberbaurat **Holch**, Intendantur- und Baurat bei der Militärintendantur.

Preufsen.

Ernannt: zu Reg.-Baumeistern die Reg.-Bauführer August **Sauer** aus Hannover (Eisenbahnbaufach), Wilhelm **Schaffrath** aus Aachen und Erich **Schmidt** aus Nienburg a. d. Saale (Hochbaufach).

Verliehen: der Charakter als Baurat dem Landesbauinspektor Wilhelm **Fischer** in Hadersleben; die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnmaschineninspektion 1 in Berlin dem Reg.- und Baurat **Unger**, Vorstand der Eisenbahnmaschineninspektion 5 daselbst.

Zur Beschäftigung überwiesen: die Reg.-Baumeister **Hansmann** der Kgl. Eisenbahndirektion in Stettin (Maschinenbaufach), **Berndt** der Kgl. Eisenbahndirektion in Kattowitz, **Stäckel** der Kgl. Eisenbahndirektion in Berlin, **Schaepe** der Kgl. Eisenbahndirektion in Breslau (Eisenbahnbaufach), **Baerwald** der Kgl. Ministerial-Baukommission in Berlin und Dr.-Ing. **Holtmeyer** der Kgl. Eisenbahndirektion in Kassel (Hochbaufach).

Uebertragen: die Wahrnehmung der Geschäfte eines Mitgliedes der Kgl. Eisenbahndirektion Berlin dem Reg.- und Baurat Max **Meyer** daselbst.

Versetzt: die Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren **Busacker**, bisher in Birnbaum, zur Kgl. Eisenbahndirektion nach Posen und **Fischer**, bisher in Rheine, zur Eisenbahnbetriebsinspektion 3 nach Bremen;

die Reg.-Baumeister **Borghaus**, bisher in Opladen, zur Kgl. Eisenbahndirektion nach Altona (Maschinenbaufach), **Lagro**, bisher in Posen, in den Bezirk der Kgl. Eisenbahndirektion Köln (Eisenbahnbaufach) und **Braeuning** von Berlin nach Potsdam (Hochbaufach).

Der Geh. Baurat **Eger** ist aus Anlafs seiner Versetzung zur Ministerial-Baukommission von dem Amte eines Mitgliedes der Kommission zur Beaufsichtigung der techn. Versuchsanstalten entbunden worden. An seiner Stelle ist der Reg.- und Baurat **Frey**, Hilfsarbeiter in der Wasserbauabteilung des Minist. der öffentl. Arbeiten, in diese Kommission als Mitglied eingetreten.

Aus dem preufsischen Staatseisenbahndienste ausgeschieden: der Reg.-Baumeister des Maschinenbaufaches Wilhelm **Custodis** infolge dauernder Uebernahme in die Reichs-Eisenbahnverwaltung.

Bayern.

Uebertragen: in widerruflicher Weise die Abhaltung von Vorlesungen über Enzyklopädie der Forstwissenschaft an der Kgl. Techn. Hochschule in München dem Privatdozenten für forstl. Produktions- und Betriebslehre an der Kgl. Universität München Dr. Ludwig **Fabricius**.

Hessen.

Bestellt: zu ständigen Kommissaren des Grofsh. Ministeriums der Finanzen bei den Diplomprüfungen der Grofsh. Techn. Hochschule in Darmstadt der Grofsh. Ministerialrat i. P. Geheime Rat Dr. **Schäffer**, insbesondere für das Hochbau- und das Maschinenbaufach, und der Grofsh. Geh. Oberbaurat **Imroth**, insbesondere für das Ingenieurbaufach. Den Kommissaren wird gleichzeitig die Ermächtigung zur gegenseitigen Vertretung erteilt.

Gestorben: der Professor a. D. an der Techn. Hochschule in Karlsruhe Dr. Karl **Futterer** und der Baurat Richard **Kolle** in Berlin.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin.
Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.

Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin

Versammlung am 13. Februar 1906

Vorsitzender: Herr Wirklicher Geheimer Rat Dr.-Ing. Schroeder

Schriftführer: Herr Geh. Baurat Diesel

(Mit 2 Abbildungen)

Vorsitzender: Meine Herren, die Sitzung ist eröffnet. Bevor wir in unsere heutige Tagesordnung eintreten, habe ich die traurige Pflicht, der Mitglieder zu gedenken, die uns seit unserer letzten Zusammenkunft durch den Tod entrissen sind.

Staatsminister von Thielen †



Am 10. Januar verstarb nach längeren schweren Leiden unser Ehrenmitglied Staatsminister Karl von Thielen. —

Mit herbem Schmerze empfindet der Verein den Verlust dieses ausgezeichneten Mitgliedes. Mit ihm ist ein Mann aus diesem Leben geschieden, dessen Wirken für die Förderung des Eisenbahnwesens von der gröfsten Bedeutung war und bleiben wird.

Thielen war am 30. Januar 1832 in Wesel geboren, er hat mithin das 74. Lebensjahr nicht ganz vollendet. Nach glänzend bestandener Staatsprüfung war Thielen zunächst in der allgemeinen Staatsverwaltung tätig. Im Jahre 1864 trat Thielen zur Staats-Eisenbahnverwaltung über, in der er im Jahre 1866 zum Mitgliede der Königl. Direktion der Oberschlesischen Eisenbahn in Breslau ernannt wurde. Im Jahre darauf verliefs Thielen den Staatsdienst, um in die Direktion der Rheinischen Eisenbahngesellschaft in Cöln einzutreten, in der er bis zur Verstaatlichung der Rheinischen Eisenbahn im Jahre 1880 verblieb. In den Staatsdienst zurückkehrend, bekleidete Thielen zunächst die Stellung eines Oberregierungsrates und Abteilungsdirigenten in der Königl. Eisenbahndirektion (linksrheinisch) zu Cöln und wurde dann nach einander zum Präsidenten der Königl. Eisenbahndirektionen in Elberfeld und Hannover ernannt. Als im Jahre 1891 Staatsminister von Maybach von seinen Aemtern als Minister der öffentlichen Arbeiten und als Chef des Reichsamtes für die Verwaltung der Reichseisenbahnen zurücktrat, wurde Thielen sein Nachfolger in diesen Aemtern, in denen er bis zum Jahre 1902 verblieb. Thielen gehörte danach von 1864 bis 1902, mithin 38 Jahre, dem Eisenbahndienste an, und mit Recht nennt man ihn und wird ihn nennen unter den Vordersten, die sich um die Entwicklung und Förderung des Eisenbahnwesens insbesondere des Preufsischen die gröfsten Verdienste erworben haben. Man darf in dieser Beziehung nur hinweisen auf die von Thielen glänzend durchgeführte Neuordnung des Verwaltungsdienstes der Preufsischen Staatsbahnen, auf ihre Ausgestaltung nach den Anforderungen des steigenden Betriebes, auf die reichliche Erweiterung des Eisenbahnnetzes durch den Bau neuer Bahnen, auf die Schaffung der Preufsisch-Hessischen Eisenbahngemeinschaft, auf die gesunde Fortentwicklung des Tarifwesens, auf die fortgesetzten Bestrebungen, die sozialen Verhältnisse des zahlreichen Eisenbahnpersonals zu fördern und zu

bessern. Auf allen diesen und auf allen andern Gebieten des Eisenbahn- und Verkehrswesens, überall erblicken wir die erfolgreiche Tätigkeit dieses seltenen Mannes, die seinem Namen in der Geschichte des Vaterlandes und des deutschen Eisenbahnwesens einen hervorragenden und dauernden Platz sichert.

Unser Verein hatte seit 1892 die Ehre, Thielen zu seinen Mitgliedern zu zählen und der Verein hat den Jahrestag seines sechzigjährigen Bestehens benutzt, um Thielen in dankbarer Erinnerung an seine hohen Verdienste um die Förderung des Eisenbahnwesens zum Ehrenmitgliede zu ernennen; sein Dankschreiben, das in dem Archive des Vereins aufbewahrt wird, legte neues Zeugnis ab für das lebhafte Interesse, das er unserem Verein und seinen Bestrebungen fortgesetzt zugewandt hatte. Thielen war eine einnehmende, liebenswürdige Persönlichkeit, er war ein Mensch von vornehmer Gesinnung, warmer Empfindung und grofser Herzensgüte. Wie bei allen, die ihm nahe standen, die mit ihm und unter ihm gearbeitet haben, wird er auch in unserem Vereine unvergessen bleiben.

Am 27. Januar starb nach kurzer Krankheit der Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Hermann Ilkenhans im 50. Lebensjahre, seit 1904 Mitglied des Vereins. Ilkenhans war längere Zeit bei gröfseren Neubauten der Staatseisenbahnverwaltung im Bezirke der Königl. Eisenbahndirektion Elberfeld tätig und verwaltete seit einigen Jahren mit grofsem Geschick und Erfolg die schwierige Betriebsinspekton Berlin -Werder.

Am 3. Februar starb nach langer schwerer Krankheit im 68. Lebensjahre der Geheime Baurat Hermann Textor, seit 1878 Mitglied des Vereins. Textor war lange Zeit bei dem Bau und dem Betriebe der Preufsischen Staatsbahnen tätig und in deren Verwaltung zuletzt Mitglied der Königl. Eisenbahndirektion in Erfurt. Er verliefs dann den Staatsdienst und hat viele Jahre als Mitglied der Direktion der Lübeck-Büchener Eisenbahn in verdienstvollster Weise für die Förderung des Eisenbahnwesens gewirkt.

Am 8. Februar starb nach langer Krankheit im 61. Lebensjahre der Eisenbahndirektor Karl Ströhler, seit 1889 Mitglied unseres Vereins. Ströhler war ein Mann von hoher Begabung und seltener Arbeitskraft, der auch auf dem Gebiete des Eisenbahnwesens, insbesondere bei dem Bau und dem Betriebe der Kleinbahnen lange erfolgreich gewirkt hat.

Auch diesen entschlafenen Mitgliedern werden wir ein dauerndes Gedächtnis bewahren.

Ich bitte Sie, Sich zu Ehren der Verstorbenen von Ihren Plätzen zu erheben. (Geschieht.)

Meine Herren, die Niederschrift über die Verhandlungen der vorigen Sitzung am 9. Januar liegt hier aus. Etwaige Einwendungen bitte ich während dieser Sitzung hier anzumelden.

Aufser den regelmäfsigen Eingängen sind uns zugegangen: Bericht über die Ergebnisse des Betriebes der vereinigten preufsischen und hessischen Staatsbahnen für das Rechnungsjahr 1904; Das Eisenbahn- und Verkehrswesen auf der Weltausstellung in St. Louis 1904, von Prof. Buhle und Diplomingenieur Pfitzner in Dresden; dann ein Vortrag unseres Mitgliedes, des Herrn Prof. Wedding, gehalten im Verein für Beförderung des Gewerbfleifses in Preufsen über unser verstorbenes Ehrenmitglied Prof. Reuleaux; von unserem Mitgliede, Herrn Reg.- und Baurat Labes, seine Abhandlung: Unterhaltung der Röhrenwasserleitung vom Sieberflufs zum Bahnhof Herzberg am Harz, und: Tafel zur Berechnung der Druckhöhenverluste des Wassers in geschlossenen Rohrleitungen.

Den Herren Einsendern danke ich für freundliche Uebersendung dieser Schriften. Soweit sie nicht hier sind, werde ich ihnen noch schriftlich unseren Dank aussprechen.

Eingegangen ist ein Dankschreiben für die bewiesene Teilnahme von Frau Staatsminister von Thielen.

Zwei Mitglieder, nämlich Herrn Geh. Baurat Schmeitzer und Herrn Geh. Reg.-Rat Reinhard konnten wir zu ihrem 80. Geburtstage beglückwünschen. Von ihnen sind warmgehaltene Dankschreiben eingegangen.

Zur Aufnahme in den Verein haben sich gemeldet Herr Friedrich Lohse, Eisenbahnbau- und Betriebsinspektor, vorgeschlagen durch die Herren Hoffmann und Ilkenhans, ferner Herr August Meyer, Eisenbahnbau- und Betriebsinspektor, vorgeschlagen durch die Herren Schroeder und Peiser, sodann Herr Tsalikis, Diplom-Ingenieur, eingeführt von den Herren von Zabiensky und Labes. Ueber die Aufnahme dieser Herren wird in der nächsten Sitzung abgestimmt werden.

In dieser Sitzung haben wir abzustimmen über die Aufnahme des Herrn Reg.-Baumeister Heinrich Voegler.

Wir haben nunmehr den Bericht des Ausschusses zur Prüfung der Kassenführung im Jahre 1905 entgegenzunehmen. Ich bitte Herrn Abraham das Wort zu nehmen.

Herr Ober-Baurat a. D. **Abraham:** Am 10. Februar hat die Prüfung der Kassenführung unseres Vereins für das Rechnungsjahr 1905, gemäfs § 28 der Satzungen, in Gegenwart des Kassenführers und Stellvertreters, der Herren Oberstleutnant Buchholtz und Ober-Baurat Illing, stattgefunden. Hierbei sind die Einnahmen und Ausgaben im einzelnen durchgegangen und die Ausgabebeläge mit den Kassenbüchern verglichen. Es hat sich herausgestellt, dafs überall mit der gröfsten Sauberkeit verfahren ist, sodafs die Rechnungslegung als eine ausgezeichnete angesehen werden kann. Der Bestand stellt sich nach dem Abschlufs der Einnahmen und Ausgaben auf 1466,93 M.

Vorsitzender: Hat jemand etwas zu diesem Bericht des Ausschusses zu bemerken? Das ist nicht der Fall. Die Versammlung genehmigt also diesen Bericht und erteilt dem Herrn Kassenführer die Decharge. Ich habe noch den Herren des Ausschusses, die sich der Prüfung unterzogen haben, den Dank auszusprechen.

Nach den Statuten haben wir heute über den Voranschlag zu beschliefsen, der in Ihren Händen ist. Er entspricht den Mitteilungen, die uns der Herr Kassenführer in der vorigen Sitzung gemacht hat. Ich erlaube mir die Anfrage, ob irgend jemand etwas gegen diesen Voranschlag zu erinnern hat. Das ist nicht der Fall. Ich darf also annehmen, dafs die Versammlung mit diesem Voranschlage einverstanden ist. Nach ihm ist jetzt unsere Verwaltung einzurichten.

Meine Herren, Sie wissen, dafs wir im Mai v. Js. Preisaufgaben ausgeschrieben haben und zwar:

I. Untersuchung über die zweckmäfsigste Gestaltung der Anlagen für die Behandlung der Stückgüter auf Bahnhöfen.
II. Die Bedeutung des Betriebskoëffizienten als Wertmesser für die Wirtschaftlichkeit des Eisenbahnbetriebes.

Diese Arbeiten waren bis zum 1. Februar einzureichen. Es sind eingegangen zu der 1. Aufgabe 2 Arbeiten mit dem Motto: „Mit vereinten Kräften vorwärts“ und „Nicht Schale, sondern Kern“; zu der 2. Aufgabe sind 4 Arbeiten eingegangen mit den Kennworten: „Uebersicht“, „C. B. D.“, „Wider den Betriebskoëffizienten“, und „Oeconomicus“.

Meine Herren, bisher ist es immer Brauch gewesen, und ich möchte vorschlagen, daran festzuhalten, dafs wir den Ausschufs, der die Preisaufgaben vorgeschlagen hat, auch zu ihrer Beurteilung einsetzen. Der Ausschufs bestand aus den Herren Zimmermann, Goering, Blum d. Ae., Wittfeld, v. Borries, v. Mühlenfels, Dr. v. d. Leyen und Bork. Von diesen Herren sind Geh. Regierungsrat Prof. v. Borries und Geh. Baurat Bork durch Krankheit verhindert, an der Beurteilung teilzunehmen. Aufser dem Ersatze wird wohl noch eine Verstärkung des Ausschusses erfolgen müssen, da 6 Arbeiten eingegangen sind. Ich bitte um Vorschläge.

Herr Geh. Ober-Baurat **Blum:** Ich möchte vorschlagen, Herrn Kumbier in den Ausschufs zu wählen, und vielleicht noch Herrn Hoff.

Von anderer Seite wird noch Herr Martini vorgeschlagen.

Vorsitzender: Vorgeschlagen sind demnach die Herren Zimmermann, Goering, Blum d. Ae., Wittfeld, v. Mühlenfels, v.d. Leyen, Hoff, Martini

und Kumbier. Ist die Versammlung damit einverstanden, dafs wir diese Herren bitten, sich der Beurteilung der Wettbewerbsarbeiten zu unterziehen? Da ein Widerspruch nicht erfolgt, darf ich annehmen, dafs die Herren damit einverstanden sind. Vielleicht äufsern sich die gewählten Herren über die Annahme der Wahl.

Herr Geh. Ober-Baurat **Blum:** Ich nehme die Wahl mit Dank an.

Vorsitzender: Sonst ist wohl keiner von den andern Herren hier? Dann wird die Wahl den abwesenden Herren mitgeteilt werden. Ich hoffe, dafs sie auch die Wahl annehmen werden. Immerhin ist auch eine Ablehnung möglich, ebenso könnte sich auch eine weitere Verstärkung des Ausschusses als erforderlich erweisen, ich bitte daher, dem Ausschusse die Ermächtigung zu erteilen, sich durch andere Mitglieder verstärken zu dürfen, wenn sich dazu ein Bedürfnis herausstellt. Ein Widerspruch dagegen wird nicht erhoben, ich darf daher annehmen, dafs die Versammlung damit einverstanden ist.

Ich bitte nunmehr Herrn Geh. Ober-Baurat Nitschmann, uns den in Aussicht gestellten Vortrag über

Bergbau und Eisenbahnen in Oberschlesien

gütigst halten zu wollen.

Herr Geh. Ober-Baurat **Nitschmann:** Meine Herren! Wir bezeichnen als Oberschlesien den im Südosten vorspringenden Teil von Preufsen, der sich ungefähr mit den Grenzen des Regierungsbezirks Oppeln und des Eisenbahndirektionsbezirks Kattowitz deckt. Das im allgemeinen flache, von der oberen Oder durchflossene Land, weist als landschaftlichen Schmuck nur ausgedehnte Waldungen auf, die allerdings im südöstlichen Teil, in der Standesherrschaft Plefs, herrliche uralte Laub- und Nadelholzbestände enthalten. Dort wechselt noch der Wolf aus den Karpathen über, deren Ausläufer, die Beskiden, am Horizont sichtbar werden und die Weichsel herabsenden, die zwischen Plefs und Oswiecim die preufsische Grenze bildet. Geradezu unschön ist aber der Landstrich, den ich Ihnen heute vorführen will, die Umgebung der alten Bergstadt Beuthen. Oede Grubenhalden, zu Bruch gehende Grubenfelder, ungezählte rauchende Schlote, Schachtförderungen und Hochöfen geben dem Ganzen ein unwirtliches Gepräge, das sich auch auf die ausgedehnten Dörfer und Städte überträgt. Aussöhnend wirkt das lebhafte Geschäftsgetriebe und die Erwägung, dafs fast alle diese umfangreichen Anlagen in den letzten sechzig Jahren entstanden sind.

Grundlegend für die Entwickelung Oberschlesiens war sein Reichtum an Bodenschätzen, das Vorkommen von Kohle, Eisen, Blei, Zink und Silber. Bereits im 12. Jahrhundert wird die Gewinnung von Bleierzen bei Beuthen erwähnt; nach guten Erfolgen im 13. und 14. Jahrhundert ging der Abbau zurück, bis im 16. Jahrhundert nach Bleierzfunden bei Alt-Tarnowitz die Bergstadt Tarnowitz gegründet wurde. Etwa gleichzeitig begann der Abbau von Eisenerzen. Wir entnehmen alten Aufzeichnungen, dafs bereits 1548 in Rudy-Pickar und Georgenberg, zwischen Tarnowitz und Beuthen, ein lebhafter Eisenerzbergbau stattfand. — Auch Galmei war schon um jene Zeit bei Beuthen abgebaut und zur Zinkgewinnung und Messingfabrikation auf der Oder und Weichsel zur Ausfuhr gekommen. Bedeutung erlangte die Gewinnung von Zinkerzen aber erst nach dem dreifsigjährigen Krieg, als man den Wert der bei der Bleierzgewinnung abgestürzten Galmeihalden erkannte.

Am spätesten entwickelte sich der Kohlenbergbau, aufser geringem Abbau zu Tage tretender Flöze erst im 18. Jahrhundert, als bei beginnendem Holzmangel statt der Holzkohle die Steinkohle zur Erzverhüttung in Aufnahme kam.

Bevor ich jedoch die weitere Entwickelung der Bergbaubetriebe verfolge, will ich Ihnen einige Angaben über das Vorkommen, die Lagerung und die Eigenschaften der in Oberschlesien zu gewinnenden Mineralien machen und dabei mit der Kohle, dem zur Zeit wichtigsten Erzeugnis, beginnen.

Das Oberschlesische Kohlenbecken umfafst einen Flächenraum von etwa 5600 qkm. Die westliche Beckengrenze verläuft ziemlich gradlinig von Mährisch-Ostrau nach Tost, die nördliche annähernd von Westen nach Osten bis nach Rufsland hinein, die östliche, mit grofsem Bogen bis gegen Krakau ausholend, durch Rufsland, Galizien und Ungarn, die südliche durch Mähren nach Ostrau zurück. Die Beckenränder sind durch das Zutagetreten flözleerer Gebirge bestimmt, die nach unserer Kenntnis der Erdrinde unter der Steinkohle anstehen. In diesem ausgedehnten muldenförmigen Becken, dessen Tiefe nach dem Einfallen der Schichten und dem Ergebnis von Tiefbohrungen bis zu 7000 m geschätzt wird, steht die Kohle in unzählbaren Flözen an, deren Mächtigkeit von wenigen Dezimetern bis zu 12 und 13 m wechselt. Die Masse der vorhandenen bauwürdigen Kohle wird unter Berücksichtigung der Stärke der Mittel (Zwischenschichten flözleeren Gebirges) nach den neuesten Forschungen bei Abbau bis 1000 m Tiefe auf 63 Milliarden Tonnen, bei Abbau bis 1500 m Tiefe auf 140 Milliarden Tonnen geschätzt. Durch Tiefbohrung festgestellt ist das Vorkommen von Kohlenflözen bisher in dem Bohrloch V bei Paruschowitz auf etwa 2000 m Tiefe.

Wegen des starken Einfallens der Kohlen führenden Schichten und wegen Unregelmäfsigkeit der Lagerung finden sich die gleichartigen Flöze in sehr verschiedener Tiefe unter der Erdoberfläche. Besonders günstig für den Bergbau tritt diese Eigentümlichkeit der Formation in dem nördlichen Teil des Beckens auf, wo zwischen Gleiwitz und Myslowitz drei mächtige sattelartige Erhebungen starker Flöze vorhanden sind, die auf diese Weise in verhältnismäfsig geringer Tiefe, von 80 bis 340 m, bei dem Abbau zu erreichen sind. Es ist naturgemäfs, dafs in diesem Gebiet einschliefslich der zwischen den Sattelerhebungen vorhandenen Mulden der Kohlenbergbau in Preufsisch-Oberschlesien am weitesten vorgeschritten ist.

Aufser derartigen sattelförmigen Erhebungen, die sich auch an einzelnen Stellen im Süden des Beckens, aber in geringerer Ausdehnung, finden, haben mehr oder weniger starke Sprünge oder Verwerfungen der Kohlenschichten stattgefunden. Die mächtigste dieser Verwerfungen durchquert das ganze Becken etwa gleichgerichtet mit dem westlichen Beckenrand in rund 20 km Entfernung davon. Dieser Sprung, die sogenannte Orlauer Störung, hat in etwa 1,5 km Breite eine gewaltige Höhe, die auf 1500 bis 1600 m geschätzt wird. Um dieses Mafs liegen die gleichartigen Flöze im westlichen Teil des Beckens höher als im östlichen Teil, sodafs die dem Abbau unterworfenen sogenannten Rybnicker-Schichten in dem östlichen Teil erst in solcher Tiefe zu erwarten sind, dafs sie für den Abbau zunächst kaum in Frage kommen können. Andererseits fehlen die oberen Flöze des östlichen Teils im westlichen, wo sie vermutlich durch Erosion verschwunden sind. Geringere Sprünge, bis zu 100 m Höhe, kommen auch in den Sattelbildungen im Norden des Beckens vor. —

Die Oberschlesische Kohle ist in der Hauptsache Flammkohle, die Fett- oder Backkohle findet sich seltener. Sie ist aber im westlichen Teil der Sattelerhebungen auch in besonders mächtigen Flözen vorhanden und bildet das Haupterzeugnis der gröfsten Oberschlesischen Grube, der staatlichen „Königin Luise"-Grube. Da die Backkohle allein zur Koksbereitung gut geeignet ist, so hat sie für die Oberschlesische Eisenindustrie die weittragendste Bedeutung. Als weitere Fundorte der Backkohle sind Gotthard-Schacht, Deutschland-Grube, die Bismarckschächte der Königgrube und Brandenburggrube anzuführen.

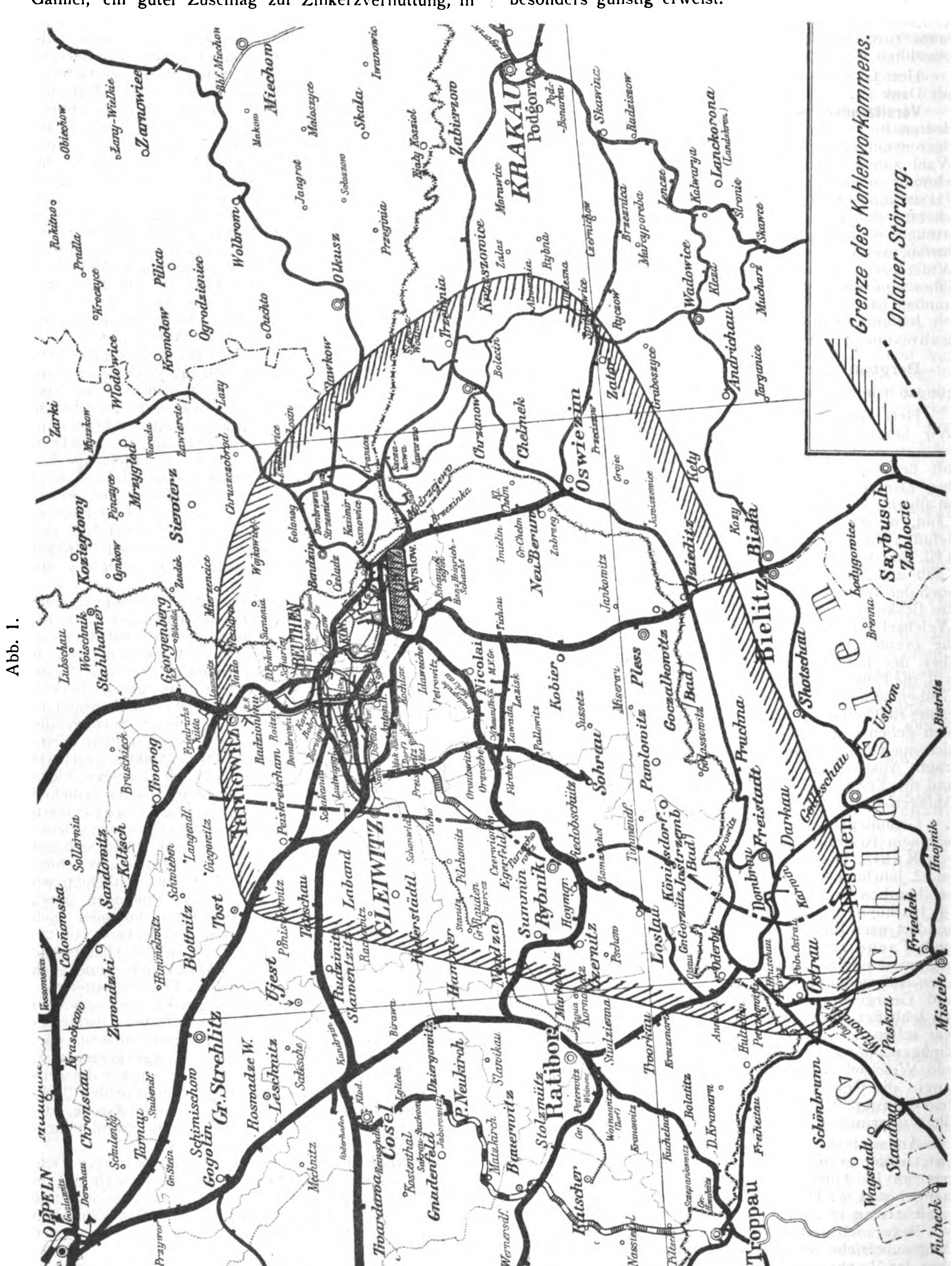
Die Kohlenflöze finden sich in abbauwürdiger Tiefe im Norden etwa bis Beuthen und Rosdzin, während im Süden, allerdings erst in neuerer Zeit, bedeutende Grubenfelder mit Tiefbauschächten bis 500 m allmählich bis gegen die Oesterreichische Grenze hin erschlossen sind.

Nördlich der vorerwähnten Abbaugrenze Beuthen—Rosdzin dehnen sich nach Norden bis jenseits Tarnowitz die in geringerer Tiefe als die Kohlenschichten lagernden Erzfelder aus.

Die Eisenerze kommen im Süden, Westen und Norden von Tarnowitz vor. Es sind vorzugsweise

Rasenerze, weniger häufig findet sich Brauneisenstein, unter andern bei Chorzow. Vielfach findet sich weifser Galmei, ein guter Zuschlag zur Zinkerzverhüttung, in haltenden Erzen vor der Verhüttung gemischt, wobei die leichte Schmelzbarkeit der russischen Erze sich als besonders günstig erweist.

Abb. 1.



Uebersichtskarte von Oberschlesien.

gleicher Höhe und abwechselnd mit Eisenerzen. Da die Eisenerze Oberschlesiens durchschnittlich wenig ergibig sind (26—30 pCt.), so werden sie mit schwedischen, österreichischen und russischen bis 80 pCt. Eisen ent-

In breiter von Ost nach West gerichteter Zone nördlich von Beuthen und vereinzelt nach Norden bis über Tarnowitz hinaus stehen die Blei- und Zinkerze an. Beide Erze kommen meist zusammen vor, das

Blei vielfach in rein metallischer Form mit Silber gemischt, das Zinkerz entweder als Blende mit hohem Zinkgehalt, oder als roter Galmei mit Ton und Lehm gemischt bei geringerem Gehalt bis 30 pCt. Vielfach kommen die Erze auch mit Dolomit verwachsen vor, in welchem Fall die Aufbereitung für die Verhüttung durch Pochwerke stattfindet, während bei der Galmeigewinnung die Absonderung der Erze in Wäschereien erfolgt, wobei Sonderung nach der Korngröfse durch Siebvorrichtungen bewirkt wird.

Der Silbergehalt der Bleierze ist zur Zeit gering, er geht von 1000 g bis auf 30 g auf die Tonne galmeihaltigen Bleierzes herab, in früheren Jahren war die Ausbeute wesentlich höher. Alle Bleierze, mit Ausnahme einiger Gruben der von Giesche'schen Bergwerksgesellschaft, sind gegen Erstattung der Gewinnungskosten an den Staat abzuliefern und werden in der staatlichen Friedrichshütte verhüttet. Von grofser Bedeutung ist endlich das Vorkommen von Dolomit, der als Beigabe bei der Eisenerzverhüttung erforderlich ist. Ausgedehnte Lager dieses Gesteins finden sich bei Naklo, südlich von Tarnowitz, aber auch an vielen andern Stellen der Kreise Tarnowitz und Beuthen, unter andern bei Gleiwitz, wo ihr Vorkommen mit Veranlassung gab zur Begründung der Königl. Hütte zu Gleiwitz, deren im Jahre 1794 begonnener erster Hochofen gleichzeitig der erste Koksofen des Festlandes war. —

Dies führt uns zurück auf die Entwickelung des Oberschlesischen Bergbaus und der damit zusammenhängenden Hüttenindustrie von der Mitte des achtzehnten Jahrhunderts bis zur Neuzeit, wobei drei Abschnitte zu erkennen sind.

Friedrich II. war es, der nach der Eroberung Schlesiens bereits 1754 das Eisenwerk Malapane zwischen Oppeln und Vossowska zunächst mit einem Hochofen und einem Frischfeuer errichtete. Es besteht noch heute und erfreut sich eines guten Rufs durch Erzeugung von Hartgufswalzen und Temperstahlgufswaren, nachdem daselbst 1809 auch eine Gewehrfabrik eingerichtet und 1827 die erste Kettenbrücke von 100 Fufs Spannweite gebaut war. Der König nahm aber auch die Blei- und Zinkgewinnung im Tarnowitzer Kreise wieder auf und als 1784 im Felde der Königl. Friedrichsgrube aufserordentlich günstige Bleierzfunde gemacht waren, folgte 1786 die Errichtung der Friedrichshütte. Bald zwang die Bleierzverhüttung und die Versorgung der Wasserhaltungsmaschinen zur Benutzung der Kohle als Feuerungsmaterial, und war damit die Anregung gegeben für die Bergwerke Königin Luise-Grube und Königgrube, im mittleren Teil der Sattelerhebungen, deren erste, die Königin Luise-Grube, als die gröfste Oberschlesiens, zur Zeit gegen 10 000 Arbeiter beschäftigt. Gleichzeitig waren durch Versuche in Malapane die vorzüglichen Eigenschaften der bei Zabrze gewonnenen Backkohle zur Koksbereitung erkannt und daraufhin die schon erwähnte Errichtung der Königl. Hütte zu Gleiwitz erfolgt, der bald die Begründung der Königshütte folgte. Dieses zielbewufste Vorgehen der Staatsregierung reizte zur Nachfolge durch Private und ist somit der glückliche Bleierzfund bei Tarnowitz vom Jahr 1784 als erster Anstofs zum späteren gewaltigen Aufschwung der Oberschlesischen Industrie anzusehen.

Die Gräflich Ballestrem'schen Gruben in der Rudaer Mulde, die bereits 1742 erwähnt werden, legten die erste formelle Mutung auf Kohlen 1770 unter dem Namen Brandenburggrube ein, und bauten im Jahre 1823 den ersten Tiefbauschacht von 85 m Tiefe und mit künstlicher Wasserhaltung. 1830 folgten die von Giesche'schen Gruben bei Morgenroth, desgleichen im Osten bei Schoppinitz und Rosdzin, wo nach der Landesgrenze die diluvialen Ueberlagerungen fast aufhören und bereits im 18. Jahrhundert die zu Tage tretende Kohle von den Grundbesitzern zum Hausbrand abgebaut war.

Aber zur weiteren Ausbreitung fehlten noch die Beförderungsmittel. Zwar hatte die Staatsregierung bereits zu Anfang des 19. Jahrhunderts einen bedeutenden Bau, den Hauptschlüssel-Erbstollen von Zabrze her zur Erschliefsung und Entwässerung der mächtigen Flöze der Königgrube vorgetrieben und 1807 bis 1810 schiffbar gemacht. Der später bis 1868 in 13 000 m Länge fortgesetzte ausgemauerte Stollen wurde von dem Mundloch bei Zabrze mit dem bereits von Gleiwitz bis zur Oder bei Kosel bestehenden Klodnitzkanal zu Tage verbunden, und es hat auf dieser Wasserstrafse bis 1838 Kohlenförderung nach der Oder stattgefunden. Aber bei einer Tragfähigkeit der Kanalfahrzeuge von nur 135 t und bei der Unsicherheit des Wassertransports genügte diese Beförderungsweise nicht für gröfseren Absatz.

Erst als in den Jahren 1842 bis 47 die Oberschlesische Eisenbahn von Breslau über Oppeln nach Schwientochlowitz und bis an die Grenze bei Myslowitz gebaut wurde, war die Vorbedingung für die Entwickelung des oberschlesischen Bergbaus und der damit zusammenhängenden Industrie gegeben. Der Bedarf der Eisenbahnen selbst an Koks und Kohlen und die Möglichkeit einer sicheren und schnellen Beförderung der Kohlen regten mächtig zur Aufnahme alter Gerechtsame und zur Einlegung neuer Mutungen an. Wie die Eisenbahnen ihre Schienenverbindungen nach den vorhandenen Förderschächten verästelten, so entstanden immer zahlreicher die Schachtanlagen mit Bahnanschlüssen. Es folgte dann in den fünfziger Jahren der Bau der Rechten-Oder-Ufer-Eisenbahn, einer Reihe von Bahnlinien nach den Grenzorten nach Rufsland und Oesterreich und infolge einer der Oberschlesischen Bahn erteilten Konzession der Bau der ersten Linien der Oberschlesischen Schmalspurbahn zur Verbindung der einzelnen Bergwerks- und Hüttenanlagen untereinander. Hand in Hand damit ging ein wesentlicher Aufschwung der Erzgewinnung, besonders hinsichtlich der Zinkerze. Endlich fällt in diesen zweiten Abschnitt der Entwickelung die Erkenntnis, dafs das Vorhandensein der Erze, des Feuerungsmaterials, der Kokskohle und der Beigabe für den Hochofenprozefs, sowie die verhältnismäfsig billigen Arbeitslöhne auf die Anlage von Hütten und Walzwerken gewissermafsen hinwiesen. Die im Jahr 1854 begonnene Errichtung des Borsigwerks sei als Beispiel derartiger Werke angeführt.

Als dritten Abschnitt der Entwickelung möchte ich die Zeit nach 1871 annehmen bis zur Gegenwart. Der allgemeine Aufschwung der Industrie in den siebziger Jahren kennzeichnet sich besonders dadurch in Oberschlesien, dafs sich eine Reihe grofser Aktiengesellschaften und Gewerkschaften bildete, die durch Zusammenfassung von Gruben-Betrieben, Hütten und Walzwerken sich möglichste Unabhängigkeit von den anderen Werken zu sichern suchten. Besonders die grofsen Hüttenwerke erwarben oder pachteten nicht nur Eisen- und Zinkgruben zur eigenen Erzgewinnung, sondern auch umfangreiche Kohlengruben, wenn möglich mit Backkohle, um auch hinsichtlich der Kokserzeugung unabhängig zu werden. Als Beispiel sei das gröfste Werk Oberschlesiens, die vereinigte Königs- und Laurahütte angeführt, die bereits zum Beginn dieses Jahrhunderts über 12000 Arbeiter in ihren Hüttenwerken und Grubenbetrieben beschäftigte.

Ein ferneres Merkmal dieses dritten Entwickelungs-Abschnittes ist die Ausdehnung des Steinkohlenbergbaues auf die südlicheren Bezirke. Aufser den bereits älteren Gruben an der Bahnlinie Kattowitz—Idaweiche—Rybnick—Neudza, sind von der Königin Luise-Grube die Kohlengruben bei Makoschau und Bielschowitz in Betrieb gesetzt, und befinden sich bedeutende Schachtanlagen bei Knurow in der Ausführung. Von Privatanlagen seien erwähnt die Dubensko-Grube bei Egerfeld, die Börschächte bei Emanuelsegen, die Oheimgrube bei Idaweiche und in der Entstehung begriffene Schachtanlagen bei Chwallowitz südlich von Rybnick. —

Wenn ich nun auch mit statistischen Angaben möglichst sparsam sein möchte, so mufs ich doch einige Zahlen geben, um aus dem Umfang der bergbaulichen Betriebe und der Menge der Erzeugnisse die den Eisenbahnen erwachsenden Aufgaben klarzustellen.

Im Jahre 1904 waren in Oberschlesien im Betriebe: 53 Steinkohlengruben, 16 Eisenerzgruben, 25 Zink- und Bleierzgruben, 17 Koks- und Brikettfabriken, ferner 89 Eisen-Hütten-, Giefserei-, Walzwerk- und Eisen-

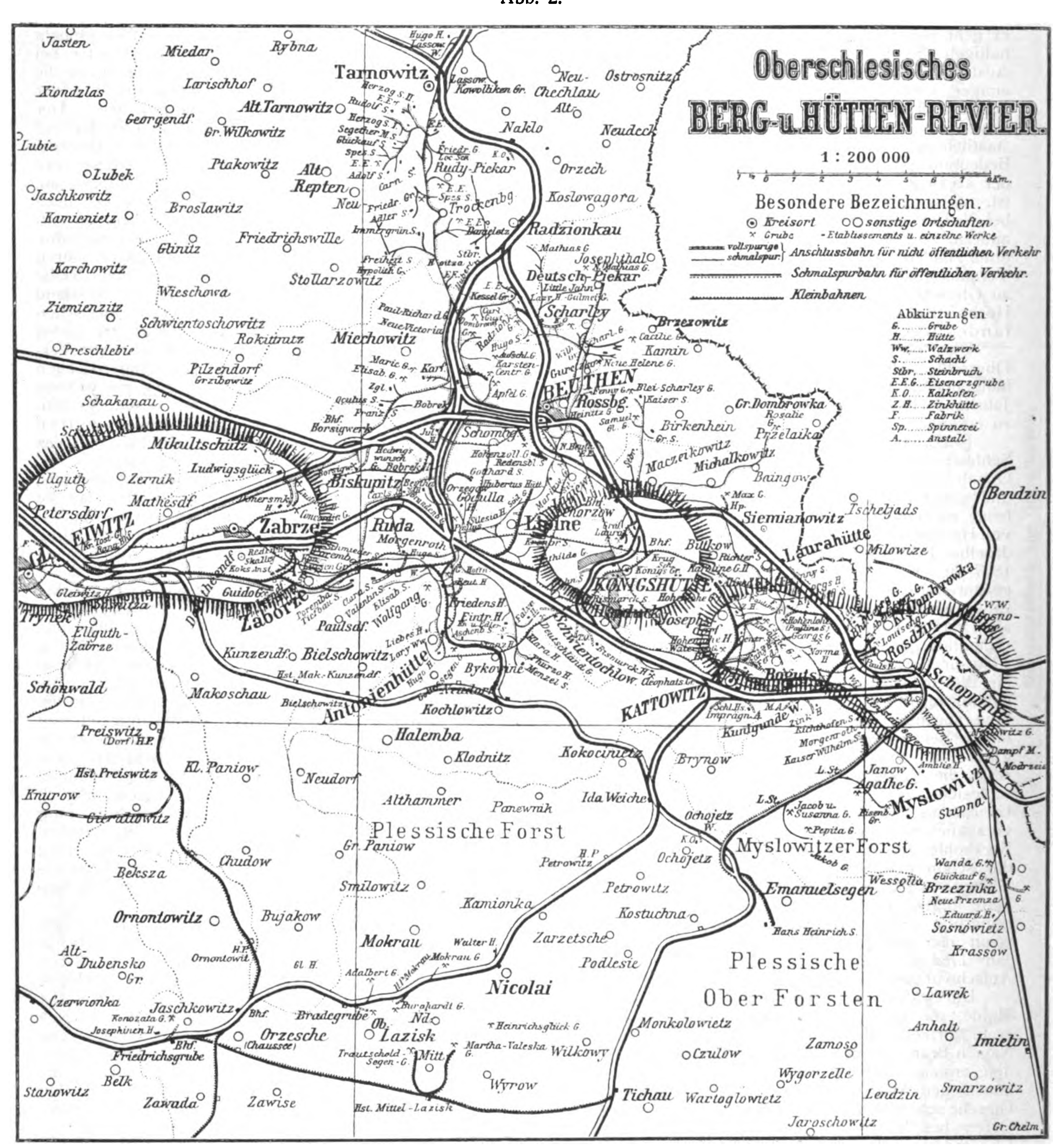
bearbeitungs-Betriebe, etwa 50 Zinkhütten und Zinkwalzwerke und endlich 2 Bleihütten.

Die Gesamtproduktion betrug allein an Rohmaterial im Jahre 1904:

Kohlen	23 000 000 t,
Eisenerz . . .	390 000 „
Zinkerze	587 000 „
Dolomit	400 000 „

Sehen wir nun, wie die Eisenbahnverwaltung den hieraus ihr erwachsenden Anforderungen zu entsprechen bemüht ist. Dem Bau der Oberschlesischen Eisenbahn von Oppeln über Kandrzin bis Myslowitz und von Kandrzin nach Oderberg folgten in den fünfziger Jahren Kattowitz—Idaweiche—Neudza, sowie die älteren R. O. U. Strecken über Tarnowitz und Vossowska, in den sechziger und siebziger

Abb. 2.



wozu an ausländischen Eisenerzen etwa 600 000 t als Einfuhr hinzutraten. Zu dieser Frachtmenge von rund 25 000 000 t, die etwa zu ¼ im Bezirk selbst zur Beförderung kommt, tritt hinzu die Beförderung der Erzeugnisse an Koks, Roheisen, Rohzink, Blei, Walz- und Gufswaren, sowie an Nebenprodukten mit rund 4 000 000 t.

Jahren Kreuzburg—Oels—Breslau, Beuthen—Peiskretscham—Oppeln sowie die Verbindungslinien von Myslowitz und Kattowitz nach der österreichischen Grenze bei Oswiecim und Dzieditz, endlich Tarnowitz—Lublinitz—Kreuzburg im Jahre 1884.

Der Verkehr in dem Direktionsbezirk Kattowitz ist überwiegend Ausgangsverkehr nach Norden, Nord-

Westen, Westen und Süden, er betrug im Jahre 1904 rund 24 000 000 t, während der Eingangsverkehr nur etwa 10 000 000 t = ²/₅ betrug. Dabei ist ausschlaggebend die Kohlenausfuhr, der gegenüber alle anderen zum Versand kommenden Güter weit zurücktreten. Noch mehr macht sich dieser Unterschied in dem unserer Betrachtung unterzogenen engeren Gruben-Bezirk bemerkbar. Hier steht dem Kohlenversand von 17600000 t im Jahre 1904 und gegen 20 000 000 t im Jahre 1905 ein noch geringerer Bruchteil an Einfuhr (hauptsächlich ausländische Erze und Grubenhölzer) gegenüber, wozu allerdings die ganzen Leerwagentransporte nach dem Grubenbezirk hinzutreten.

Es ist klar, dafs das Ueberwiegen des Versands, und in ihm das Ueberwiegen der Kohlenverfrachtung für die Ausgestaltung der Eisenbahnanlagen und für die Verkehrsleitung im Grubenbezirk ausschlaggebend sein mufste. Die Erzeugungsorte der zu versendenden Kohle einerseits, und andererseits das Ziel dieser Frachten, die Verkehrsgebiete, nach denen sie zu leiten sind, mufsten berücksichtigt werden, um die Aufgaben der einzelnen Stationen zu begrenzen und die entstehenden Frachten von vornherein zweckmäfsig zu leiten und schnell den Abfuhrlinien nach den verschiedenen Verkehrsgebieten zuzuführen. Daneben waren sehr bedeutende Beförderungen innerhalb des Grubenbezirks zu berücksichtigen, die ebenfalls den Hauptbahnen zufallen. So ist allen gröfseren Bahnhöfen innerhalb des Bezirks die Aufgabe zugefallen, als innere Sammelstationen die Schleppzüge von den Gruben anzusammeln, die Leerwagen nach den Gruben zu verteilen und den Verkehr zwischen den Werken bis zu einer gewissen Grenze zu vermitteln. Am Umkreis des Bezirks sind dagegen sechs Grenzsammelstationen ausgebildet: Gleiwitz, Peiskretscham, Tarnowitz, Schoppinitz, Myslowitz und Kattowitz. Sie haben die ihnen von den inneren Sammelstationen zugehenden Frachten zu Durchgangs- und Fernzügen zusammengestellt auf den Abfuhrlinien zur Absendung zu bringen und in umgekehrter Richtung den Eingang und die Leerwagen, nach den inneren Sammelstationen getrennt, diesen zuzusenden. Hiernach ergibt sich für die Grenzsammelstationen wegen ausgeprägter Lastrichtung die Längsanordnung, für die inneren Sammelstationen die Breitenanordnung als zweckmäfsig.

Wenngleich für die den Grenzsammelstationen zufallenden Verkehrsmengen die Lage der Erzeugungsorte der Frachten von Bedeutung ist, so ist doch ausschlaggebend der Verlauf der von ihnen ausstrahlenden Abfuhrlinien nach den in Frage kommenden Verkehrsbezirken im Inland und in den angrenzenden Auslandsgebieten. So entfallen auf Tarnowitz die Frachten nach Ost- und Westpreufsen, Posen, Pommern und Mecklenburg, also das Gebiet östlich einer Linie Breslau—Berlin—Kiel einschliefslich der Häfen an der Ostsee mit fast 4,5 Millionen Tonnen.

Noch bedeutender ist der Versand nach dem Verkehrsbezirk, der sich im allgemeinen mit dem Direktionsbezirk Kattowitz und dem Regierungsbezirk Oppeln deckt, also Oberschlesien selbst aufserhalb des Grubenbezirks und daran angrenzend nach den Verkehrsbezirken Provinz Brandenburg und Sachsen, Königreich Sachsen, Regierungsbezirke Breslau und Liegnitz, einschliefslich der Städte Breslau und Berlin und der Oderhäfen bei Cosel und Pöpelwitz. Die bedeutende Abfuhrmenge nach diesen Verkehrsgebieten mit über 13 Millionen Tonnen fällt in der Hauptsache den Grenzsammelstationen Gleiwitz und Peiskretscham und den Abfuhrlinien Gleiwitz—Kandrzin—Neifse und Peiskretscham—Gr.-Strehlitz—Oppeln zu.

Geringere Ausfuhr findet über Schoppinitz und Kattowitz nach Polen und Rufsland, über Myslowitz nach Galizien, Bukowina und Hinterland und über Gleiwitz nach Böhmen statt, während wiederum sehr bedeutende Versandmengen von rd. 3,7 Millionen Tonnen nach Ungarn, Walachei und Oesterreich (ohne Böhmen) ausgehen, die hauptsächlich Gleiwitz (über Oderberg), dann aber Schoppinitz, Myslowitz und Kattowitz als Grenzsammelstationen zufallen.

Hieraus ergeben sich recht bedeutende Achsbelastungen der grofsen Bahnhöfe im Grubenbezirk, wobei unter den Grenzsammelstationen Gleiwitz mit einer durchschnittlichen täglichen Belastung von rd. 13 000 Achsen obenan steht, während von den inneren Sammelstationen Morgenroth als höchstbelastete bis 7 000 Achsen behandelt. Die Hauptabfuhrlinien nach Norden, Nordwesten und Westen sind zweigleisig, desgleichen nach Süden die Linie Kandrzin—Oderberg, während die übrigen Linien nach Südosten vorläufig eingleisig sind. Der zweigleisige Ausbau der Linie Kattowitz—Dzieditz ist begonnen und wird an dieser Linie zur Zeit ein umfangreicherer Umbau des Bahnhofs Idaweiche zu einem Uebergabe- und Sammelbahnhof ausgeführt, sowie eine Hauptbahn von Gleiwitz über Egerfeld nach Summin geplant, zum Anschlufs neuer Schächte der Königin Luisegrube bei Knurow — die ersten Schritte zu weiterer Erschliefsung der südlichen Grubenfelder. Im nördlichen Kohlenbezirk sind alle wichtigen inneren Verbindungslinien zweigleisig, die Strecke Kattowitz—Schwientochlowitz dreigleisig, Gleiwitz—Laband viergleisig.

Wenige Worte über die Grenzübergangsstationen seien noch gesagt. Myslowitz ist unter preufsischer Verwaltung stehender Gemeinschaftsbahnhof, Oswiecun, Dzieditz, Oderberg, Troppau und Jägerndorf sind Gemeinschaftsbahnhöfe unter österreichischer Verwaltung. Güter- und Zollabfertigung erfolgt getrennt durch jede Verwaltung, es findet Güterwagen-Uebergang statt, teils auch Durchgang von Personenwagen, besonders in Oderberg nach Wien und Budapest. Nach Rufsland kommen Herby und Sosnowice in Frage. In Herby trifft die Bahnlinie Lublinitz—Herby mit der schmalspurigen Bahn Herby—Czenstochau zusammen, beide Bahnen sind nach neuerem Abkommen über die Grenze bis zur Grenzstation des Nachbarreichs geführt. In Sosnowice sind die Linien von Beuthen über Schoppinitz und von Kattowitz, jede eingleisig, nebeneinander eingeführt. Die preufsischen Züge fahren nach Rufsland herein, die russischen bleiben im Lande. Mit der Warschau—Wiener Bahn findet im Güterverkehr Wagenübergang statt, die Personen steigen in Sosnowice um, mit der Weichselbahn ist auch im Güterverkehr auf dem Weichselbahnhof Sosnowice Umladung erforderlich. Die Zollbehandlung erfolgt preufsischerseits in Kattowitz und Schoppinitz. Vielfache Schwierigkeiten entstehen im Betriebe durch Verzögerung der Annahme der Züge in Sosnowice, da auch die Bahntelegramme durch die russische Staatstelegraphie behandelt werden.

Zur Zeit ist ein grofser Teil der Schachtanlagen und Werke mit vollspurigen Anschlüssen versehen. Aber das war vor mehr als 50 Jahren noch nicht der Fall, zumal es damals erst wenige Hauptbahnlinien gab. Somit sah sich die Oberschlesische Eisenbahngesellschaft veranlafst, im Jahre 1851 eine Allerhöchste Konzession zu erwirken „für schmalspurige Zweig-Eisenbahnen im Oberschlesischen Bergrevier, bestimmt zur Verbindung der Gruben und Hütten untereinander und mit den Hauptbahnen, um den Transport von Produkten und Fabrikaten des Berg- und Hüttenbaus zu bewirken." Diese Zweigbahnen, deren 2. Sektion bereits 1853 konzessioniert wurde, sollten mit Pferden oder mit Dampfmotoren betrieben werden. In den Jahren bis 1857 waren bereits die Hauptlinien Tarnowitz—Antonienhütte, Beuthen—Rofsberg—Laurahütte—Normalhütte bis Kunigundenweiche und Kattowitz nebst vielen Zweig- und Verbindungslinien gebaut. Nach vielfachen Versuchen hinsichtlich der zweckmäfsigsten Betriebsweise, ob mit Pferden oder mit Lokomotiven, oder auf den Hauptlinien mit Dampfmotoren, auf den Zweiglinien mit Pferden, und nachdem der Betrieb der Hauptlinien von der Eisenbahnverwaltung, der Betrieb der Nebenlinien von einem Unternehmer ausgeführt war, wurde im Anfang der sechziger Jahre die gesamte Betriebsführung dem Unternehmer Pringsheim vertraglich übertragen. Dies Vertragsverhältnis hat auch nach Verstaatlichung des oberschlesischen Bahnunternehmens und nachdem die Ausdehnung des Schmalspurbahnnetzes eine sehr bedeutende geworden war, bis 1904 bestanden. Seitdem führt die Staatseisenbahnverwaltung den Betrieb selbst.

Die Oberschlesische Schmalspurbahn wird als Nebenbahn nach dem Gesetz vom November 1838 betrieben. Nach ihrem ursprünglichen Zweck, die Gruben und Hüttenwerke unter einander und mit den Hauptbahnen zu verbinden, folgt sie im allgemeinen den Hauptbahnlinien und verzweigt sich nach fast allen Gruben und Schachtanlagen, sowie nach den Werkhöfen der Hütten und sonstigen industriellen Anlagen. Die Spur ist 0,785 m, die Gleislänge der durchgehenden Linien beträgt zur Zeit 160 km, davon zweigen sich 172 Privatanschlüsse ab mit etwa 200 km Gleislänge. Scharfe Krümmungen und starke Neigungen sind den Anforderungen an die Linienführung entsprechend nicht zu vermeiden gewesen. Als Betriebsmittel stehen 12 Lokomotiven mit 27 t, und 41 Lokomotiven mit 18 t Dienstgewicht zur Verfügung, ferner ein Wagenpark von 3900 Wagen mit 5 bis 8 t Tragfähigkeit. Soweit günstige Steigungen vorhanden sind, werden Züge bis 120 Achsen stark mit den schweren Maschinen befördert. Die gesamte Betriebsleitung erfolgt von der Zentralstelle in Beuthen, von wo aus täglich im Einzelnen der Zugverkehr, sowie die Wagengestellung geregelt werden, je nachdem die Bedarfsanmeldungen eingehen. Ein festgelegter Fahrplan besteht nur insofern, als für die stark besetzten Strecken eine Höchstzahl der im Laufe des Tages durchführbaren Fahrten festgesetzt ist, sie kommen insoweit zur Ausführung, als es die Menge der zu befördernden Frachten erfordert. Diese wirtschaftliche Art der Betriebsführung ist durchführbar, weil die Anforderungen der einzelnen Werke sich im allgemeinen für längere Zeitabschnitte in bestimmten Grenzen halten, und weil auch die Ursprungsorte und das Ziel der Ladungen für viele Verkehre längere Zeit oder dauernd dieselben bleiben. So ist es möglich, den Lauf der Maschinen auf kurze Strecken zu beschränken und ergibt sich nicht nur auf den Zweigstrecken an den Grenzen des Schmalspurbahnnetzes, sondern auch in den inneren sehr stark belasteten Bezirken mit Ausnahme weniger Durchgangszüge ein Pendelbetrieb der Lokomotiven zwischen den Uebergabestationen. Dementsprechend ist an den Hauptknotenpunkten der einzelnen Linien: in Friedenshütte, Karf und Rofsberg die Mehrzahl der Lokomotiven untergestellt, und ergibt sich allerdings an diesen Punkten ein sehr bedeutender Rangierverkehr, der auf dem Bahnhof Rofsberg eine durchschnittliche Tagesleistung von 2700 Achsen erreicht hat, und in Karf und Friedenshütte wenig geringer ist. — Da es sich in den verkehrsreichsten mittleren Bezirken überwiegend um gegenseitigen Güteraustausch handelt, und somit nur auf den äufseren Zweiglinien umfangreichere Leerwagenbeförderung nötig ist, so war im Jahr 1905 eine durchschnittliche tägliche Wagengestellung von 3200 Wagen möglich, bei einer Höchstleistung von 3650 Wagen. Die gesamte im Jahre 1905 auf der Schmalspurbahn beförderte Menge betrug 4 000 000 t mit 45 Millionen t/km Leistung, wovon gegen 2 Millionen Tonnen Kohlen und Koks und etwa 1,5 Millionen Tonnen Roherze und Kalksteine waren.

Bei einfachen Anlagen, teils noch recht primitiven Betriebsmitteln und tunlichster Vereinfachung des Geschäftsganges mufs die Bewältigung einer solchen Verkehrsmenge an und für sich als ein wirtschaftlicher Erfolg angesehen werden. Aber nicht weniger günstig ist die Einwirkung auf die Hauptbahnen. Sie, die auch mit einer grofsen Zahl von Anschlüssen nach Gruben und Hüttenwerken versehen sind, werden durch die Schmalspurbahn vielfach Verfrachtungen auf kurze Entfernungen los, was ihren Betriebskoeffizienten nur günstig beeinflussen kann. Erwähnenswert ist dabei, dafs Wagenmangel der Hauptbahnen für gewöhnlich keine Erhöhung der Wagenanforderung auf der Schmalspurbahn herbeiführt. Die Erklärung liegt darin, dafs die Sortiereinrichtungen der Kohlengruben meistens für gleichzeitige Beladung von Hauptbahn- und Schmalspurbahnwagen eingerichtet sind und somit die gleichzeitige Gestellung von Wagen beider Arten für den Grubenbetrieb erforderlich ist.

Von wesentlicher Bedeutung für die weitere Entwickelung der Schmalspurbahnen kann unter Umständen eine Aenderung im Grubenbetrieb werden, der man nach mehrjährigen Versuchen zur Zeit erhöhte Aufmerksamkeit schenkt. Es ist dies der Sandversatz abgebauter Flöze, um die lästigen und für die Bergwerksverwaltungen vielfach sehr kostspieligen Senkungen der Erdoberfläche über abgebauten, zu Bruch gehenden Grubenfeldern zu vermeiden. — Bisher war man gezwungen, sowohl an den Markscheiden der benachbarten Grubenfelder, wie unter den Hauptbahnen Sicherheitspfeiler von teils bedeutender, der Tiefanlage der Flöze entsprechender Breite stehen zu lassen, die zwar an einzelnen Stellen durchörtert, d. h. durch Stollen durchbrochen werden durften, im Uebrigen aber dem Abbau entzogen wurden. Da die Breite dieser Pfeiler teils bis 130 m angenommen wird, so ergibt sich in denjenigen Grubenfeldern, wo die Summe der abzubauenden Flöze 20 bis 30 m beträgt, ein sehr bedeutender Verlust an der dem Abbau entzogenen Kohle. Nachdem in der Myslowitz-Grube seit einigen Jahren gute Erfolge mit Sandversatz erzielt sind, ist in letzterer Zeit auch die Königl. Bergverwaltung mit umfangreichen Anlagen zur Sandbeförderung und zum Sandversatz in den Gruben bei Biskupitz vorgegangen. Von Sandgruben bei Schakanau an der Linie Beuthen—Gr.-Strehlitz—Oppeln ist neben der Hauptbahn eine vollspurige Sandtransportbahn von 13 km Länge hergestellt, auf der täglich etwa 2000 cbm Sand nach der Kohlengrube befördert werden. — Die vierachsigen Doppelwagen (je zwei zweiachsige durch Kurzkuppelung verbunden) haben 40 t Tragfähigkeit. 12 Doppelwagen untereinander mit amerikanischer Kuppelung versehen, bilden einen Zug; die Geschwindigkeit ist 20—30 km in der Stunde, der Zug hat 480 t Nutzlast = 300 cbm Sand. Das gesamte Gewicht des Zuges ist = 760 t. Auf dem sattelförmigen Wagenboden sind eiserne Bordrahmen gelagert, die an der Entladestelle durch Auflaufen seitlicher Rollen auf gekrümmten Laufschienen gehoben werden, sodafs seitliche Selbstentladung stattfindet. — Das Einbringen des Sandes nach den in die Grube eingeführten Rohrleitungen erfolgt durch Abspritzen des Sandhaufens unter dem Absturzgerüst, sodafs das dickflüssige Material unter dem der Grubentiefe entsprechenden hohen Druck den abgebauten Flözräumen zugeführt wird.

Man nimmt an, dafs der Sandversatz noch wirtschaftlich ist, wenn das cbm Versatzmasse sich höchstens auf 50 Pf. stellt.

Es sei gestattet, noch auf die Wasserversorgung im Oberschlesischen Grubenbezirk hinzuweisen, zumal sie von besonderer Bedeutung für den Eisenbahnbetrieb ist. Die durch den Grubenbau veranlafste Abtrocknung der über ihnen liegenden Schichten, sowie die Zunahme der Industrieanlagen und der Bevölkerung, endlich auch der steigende Bedarf der Eisenbahnen führten zum Mangel an Trink- und Gebrauchswasser. Da besonders der Bergfiskus durch seine beiden ältesten Gruben Königin Luise und König, die etwa $^1/_5$ der Oberschlesischen Kohle erzeugen, die Wasserentziehung verschuldete, so nahm sich der Staat der Sache an und es entstanden in den letzten beiden Jahrzehnten zwei staatliche Wasserleitungen, die eine von einem ersoffenen Erzschacht bei Tarnowitz, die andere von einem Bohrloch bei Zawada ausgehend. Von hier aus wird das hochgepumpte Wasser Hochbehältern bei Königshütte und bei Morgenroth zugeführt und dann in weitverzweigten Rohrnetzen den einzelnen Ortschaften, Werken und Eisenbahnbetriebsanlagen. Diesen beiden staatlichen Leitungen ist in den letzten Jahren eine dritte, ebenfalls vom Adolphschacht ausgehende staatliche Leitung mit einem Hochbehälter bei Chropaczow nördlich von Königshütte hinzugetreten. Die von diesen Entnahmestellen ausgehenden 3 Zuleitungen von 350 bis 500 mm Durchmesser führen dem Grubenbezirk eine Wassermenge von über 17 cbm in der Minute zu. — Aufserdem sind zwei Wasserleitungen, die eine der Stadt Gleiwitz gehörig, von einem zweiten Bohrloch bei Zawada, die andere, der Stadt Kattowitz gehörig, von einer verlassenen Zinkgrube Rosalie hergeleitet, im Betrieb.

Die dauernde Ergibigkeit der staatlichen Entnahmestellen ist durch Festlegung eines umfangreichen Schutzbezirks gesichert, in dem nicht über 10 m tief abgebaut

werden darf. Die östliche Schutzgrenze, die hierdurch für den Bergbau einschränkend wirkt, verläuft von Gleiwitz etwa über Radzionkau. Der Wasserzins der Abnehmer wird nach einem Umlageverfahren ermittelt, wobei im allgemeinen nur die Selbstkosten des Fiskus für Anlage, Betrieb und Unterhaltung in Rechnung gestellt werden.

Ich schliefse meine Ausführungen mit einem kurzen Hinweis auf die für den Eisenbahnverkehr nach der geographischen Lage Oberschlesiens und des Grubenbezirks besonders schwierige Wagengestellung. Sie hat im Jahre 1905 die noch nicht dagewesene Höhe von fast 2 Millionen Wagen auf den Hauptbahnen erreicht, während auf der Schmalspurbahn 934 000 Wagen gestellt wurden. Diese letztere Leistung mufs bei einem Wagenpark von 3900 Wagen als eine sehr anerkennenswerte bezeichnet werden, da der Durchschnitt bei 300 Arbeitstagen 3103 Wagen täglich ergeben würde. Zu erklären ist sie durch die kurzen Entfernungen, im allgemeinen feststehende Verkehrsbeziehungen und wenig zahlreiche Leerläufe, nicht minder durch eine vortreffliche Betriebs- und Verkehrsleitung, die unter Erhaltung dauernder Fühlung mit den Werken deren Bedürfnissen und etwaigen Verkehrsschwankungen schnell und ausreichend Rechnung zu tragen weifs. —

Es sollte mich freuen, wenn es mir gelungen wäre, ihnen dies entfernte Gebiet unseres Landes und unserer Eisenbahnverwaltung etwas näher zu rücken und darzutun, was deutsche Arbeitskraft im fernen Osten geschaffen hat.

Vorsitzender: Meine Herren, ich darf dem Herrn Vortragenden noch besonders im Namen des Vereins danken für den interessanten Vortrag, in dem er uns auf ein Gebiet geführt hat, das uns zwar im allgemeinen, aber doch nicht so genau bekannt ist, wie er es uns dargestellt hat, sowohl in eisenbahntechnischer wie in bergbautechnischer Beziehung.

Wünscht jemand das Wort zu dem Vortrage?

Herr Baurat **Contag:** Der Herr Vortragende hat meine Firma mit den Sandtransportwagen in Verbindung gebracht. Allerdings haben wir die bergfiskalische Sandtransportbahn projektiert und zur Ausführung gebracht, aber das Verdienst, diesen ganz neuen eigenartigen Wagentypus erfunden zu haben, gebührt der Firma van der Zypen & Charlier zu Cöln-Deutz. Der Wagen hat sich aufserordentlich bewährt, und ich glaube, dafs er noch eine grofse Zukunft haben wird.

Herr Geh. Ober-Baurat **Semler:** Der Herr Vortragende sagte, es würden durch den Sandversatz vielleicht Aenderungen in den Dispositionen über die Schmalspurbahnen eintreten. Vielleicht hat er die Güte, hierüber etwas genaueres mitzuteilen.

Herr Geh. Ober-Baurat **Nitschmann:** Inwieweit eine Aenderung der Schmalspurbahnlinien eintreten wird, darüber kann ich mich nicht äufsern. In erster Reihe würde wohl eine Vermehrung in Aussicht zu nehmen sein, sodafs mehr geleistet würde. Eine Linie würde im Norden einmünden können, woher sie Sand zum Versatz heranschaffen könnte. Inwieweit das im Süden oder aus anderen Richtungen auch möglich wäre, weifs ich nicht. Es wird sich aber im wesentlichen nur um Vermehrung der Linien handeln.

Herr Geh. Ober-Baurat **Semler:** Die Schmalspurbahnen würden danach also auch zur Beförderurg des Sandes dienen, während jetzt hauptsächlich Berg- und Hüttenprodukte auf ihnen befördert werden. Eignen sich die Wagen zu den Sandtransporten? (Herr Nitschmann: Ja wohl!)

Dann noch eine zweite Frage. Der Herr Vortragende hat uns einen Ueberblick über die Verteilung der Schmalspurwagen gegeben und uns ferner einen klar durchdachten Betriebsplan mitgeteilt, nach dem die Bewegung der vollspurigen Wagen nach den Verladestellen, den Verschiebe- und den Sammelbahnhöfen und von dort nach den einzelnen Verbrauchsgebieten bewirkt wird. Es wird oft hervorgehoben, dafs es besondere Schwierigkeiten habe, das oberschlesische Industriegebiet ausreichend mit leeren Wagen zu versorgen. Vielleicht hat der Herr Vortragende die Güte, mit einigen Worten anzugeben, in welcher Weise der Rücklauf oder die Zuführung der leeren Wagen nach diesem Gebiet geregelt wird.

Herr Geh. Ober-Baurat **Nitschmann:** Ich bin über die Beförderung der Leerwagen wenig unterrichtet, das liegt meinem Referat etwas fern. In Tarnowitz sind Aufstellungsgleise vorhanden, um das, was an Leerwagen eingeht, nach den einzelnen Gruben verteilen zu können. In Gleiwitz ist die Aufstellung einer ganzen Menge von Leerwagen möglich, auch in Ruda und Tost sind Gleise vorgesehen, falls sofortige Zuführung zu den Berg- und Hüttenwerken nicht möglich ist. Wenn viel Wagen nötig sind, kommt das ja kaum vor. Aber vielleicht ist Kollege Janensch in der Lage, etwas über die allgemeine Zuführung der Wagen zu sagen.

Herr Geh. Baurat **Janensch:** Wir haben für die offenen Güterwagen bestimmte Verteilungsbezirke, innerhalb derer die leeren Wagen auf Grund allgemeiner Anordnung, also ohne besondere Verfügung, den Hauptversandgebieten, im Westen dem Ruhrgebiet, im Osten dem oberschlesischen Industriegebiet, regelmäfsig wieder zugeführt werden.

Herr Geh. Ober-Baurat **Semler:** Hiernach darf angenommen werden, dafs ein Teil der aus dem Gebiet versandten Wagen nach der Entladung regelmäfsig dorthin zurückkehrt, ihre Zuleitung nach Oberschlesien also gewissermafsen automatisch erfolgt. Es würde noch von Interesse sein, einige Angaben über die Verhältnisse zu erhalten, durch die gleichwohl der häufig beklagte verhältnismäfsig erhebliche Wagenmangel in diesem Gebiete herbeigeführt wird. Welche Stelle ist für die Deckung zuständig, wenn sich der Selbstzulauf der leeren Wagen nicht als ausreichend erweist? Das Zentralwagenamt Magdeburg? (Zuruf: Ja wohl!) Also Magdeburg ist der Regulator. (Zuruf: Kattowitz!)

Herr Geh. Ober-Baurat **Nitschmann:** Doch nicht allein im engeren Bezirk, auch Kattowitz. Was übrigens den Sandtransport anbelangt, so handelt es sich nur um eine weitere Aufgabe, die man der Schmalspurbahn zuweisen kann. Ebenso gut, wie sie Erze und Kohlen von und nach den Werken befördert, würde sie Sand nach den Gruben zum Versatz heranschaffen. Das würde der bisherigen Aufgabe der Schmalspurbahn und der Konzession durchaus entsprechen.

Herr Geh. Ober-Baurat Dr. **Sarrazin** bittet noch um nähere Angaben über den Vorgang beim Sandversatze, worüber neuerdings viel geschrieben wird, — namentlich, ob beim Einbringen des Sandversatzes gleichzeitig die früher stehen gelassenen Pfeiler abgebaut und auf diese Weise die sonst verlorenen Kohlen nachträglich gewonnen werden.

Herr Geh. Ober-Baurat **Nitschmann:** Soweit ich unterrichtet bin, handelt es sich um abgebaute Teile von Bergwerken. Wo Pfeiler stehen geblieben sind, wird man sie stehen lassen, und dazwischen Versatz einbringen. Schwierig ist die Sache in hohen Flözen von 10—12 m Mächtigkeit. Man ist dort teils nicht in der Lage, Abbau und Sandversatz in ganzer Höhe zu machen. Nun ist eine Mitteilung durch die Zeitungen gegangen, dafs man in dem oberen Teil starker Flöze zuerst den Versatz anbringen will. Ich habe mit meinem Gewährsmann im Handelsministerium darüber gesprochen, dieser meinte, ob das gehen würde, wüfste man noch nicht, Generaldirektor Williger hätte sich dafür interessiert, und der würde wohl auch Versuche gemacht haben. In der Regel bringt man den Sandversatz erst in dem unteren Teil ein, und kann dann erst den oberen Teil abbauen.

Herr Geh. Bergrat Prof. Dr. **Wedding:** Ich kann vielleicht Auskunft geben: Der Unterschied des früheren und des jetzigen Abbaus der Steinkohle ist folgender: Früher gewann man die Steinkohle in der Weise, dafs man in die freigewordenen Räume Holz, sog. Stempel, einbaute, welches das Deckgebirge trug. War ein Abschnitt (Pfeiler) abgebaut, so nahm man das Holz fort und die Decke fiel herunter. Natürlich blieben die Steine anfangs stückweis locker liegen; allmählich aber sackte die Füllmasse zusammen und das Gebirge fiel bis zur Oberfläche hinunter. Jetzt füllt man den durch die Gewinnung der Kohle frei gewordenen Raum mit Sand aus; es fällt nun das obere Gebirge nicht mehr

nach, sondern bleibt fest an seinem Ort liegen. Es ist also gewissermafsen das Holz durch Sand ersetzt worden. Man hat übrigens schon seit langer Zeit Hochofen-Schlacken in die Grubenräume gebracht, freilich aber in Stücken, das ist teurer und unvollkommener, als wenn man in Röhren durch Wasser Sand hineinspült. Nun hat man neuerdings die Schlacke mit Wasser gekörnt, und dann die gekörnte Schlacke ebenso durch einen Wasserstrom in die Hohlräume geschwemmt. So wird also da, wo früher Kohle lag, sich jetzt Sand oder Schlacke befinden.

Herr Geh. Ober-Baurat Dr. **Sarrazin:** Dann ist der Zweck des Sandversatzes also nicht der, mehr Kohle zu gewinnen (Zurufe: Nein!) — das hatte ich verstanden — sondern lediglich, Sackungen zu verhüten.

Herr Geh. Bergrat Professor **Wedding:** Es ist ganz richtig, dafs durch den Sandversatz auch die Kohle vollständiger gewonnen werden kann. Man mufste bisher überall, wo Eisenbahnen oder Strafsen auf der Oberfläche entlang führten oder wo bewohnte Häuser standen, Kohlenpfeiler stehen lassen, um Senkungen der Oberfläche zu vermeiden. Wenn man jetzt sofort Sand hineinbringen kann, so findet keine Senkung mehr statt, und infolgedessen kann man Pfeiler, die bisher stehen bleiben mufsten, wenn auch nicht ganz, so doch zu einem grofsen Teile fortnehmen.

Herr Geh. Ober-Baurat **Nitschmann:** Wenn hier im Kohlenrevier (Redner zeichnet an die Tafel) eine Eisenbahn liegt und darunter sich ein Grubenfeld befindet, so mufs auf eine bedeutende seitliche Entfernung ein derartiger Pfeiler stehen bleiben. Die Breite dieses Pfeilers, von der Mitte der Bahn gemessen, richtet sich danach, ob die Flöze weniger oder mehr tief liegen, und danach, ob die Deckgebirge haltbar oder brüchig sind. Wo sie brüchig sind, mufs auf eine so flache Abböschung des etwa nachbrechenden Gebirges gerechnet werden, dafs ein Sacken des Bahnkörpers nicht zu befürchten ist. Sind nun grofse Kohlenmengen vorhanden, so mufs auch ein grofser Teil davon im Pfeiler stehen bleiben. Wenn man aber mit Sandversatz die abgebauten Kohlenflöze später wieder vollständig ausfüllt, so würde es nicht unmöglich sein, den gröfsten Teil der Pfeiler ebenfalls abzubauen. Daraus ergibt sich ein Gewinn an Kohle, da man die Sicherheitspfeiler jedenfalls nicht in Breiten bis 130 m braucht stehen zu lassen.

Vorsitzender: Das Wort wird nicht weiter verlangt, wir können den Gegenstand verlassen. Ich möchte nochmals dem Herrn Vortragenden den Dank für die Anregungen aussprechen, die er uns gegeben hat.

Herr Reg.-Baumeister Voegler ist mit allen 34 abgegebenen Stimmen in den Verein aufgenommen worden.

Im Fragekasten befindet sich nichts.

Als Gäste haben wir zu begrüfsen Herrn v. Bose, Geh. Baurat, Mitglied der Kaiserl. Generaldirektion in Strafsburg, eingeführt durch Herrn Sarre, Herrn Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Meyer, stellvertretender Direktor der Grofsen Berliner Strafsenbahngesellschaft, eingeführt durch Herrn Schroeder, und Herrn Tsalikis, eingeführt durch Herrn Labes. Ich erlaube mir, soweit ich die Herren nicht schon begrüfst habe, dies hiermit zu tun.

Gegen die Niederschrift der vorigen Sitzung sind Einwendungen nicht erhoben, sie ist also angenommen.

Ich schliefse die Sitzung.

Vorschläge zur Verkürzung der Zugfolgezeit auf der Berliner Stadtbahn*)

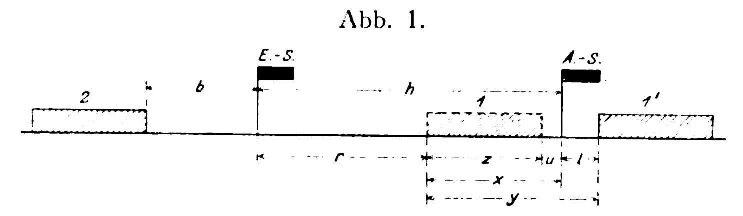
von Regierungsbaumeister W. Wechmann, Charlottenburg

(Mit 10 Abbildungen)

Die Leistungsfähigkeit einer für den Personenverkehr bestimmten Bahn steht in einfachem Verhältnis zur Platzzahl und in umgekehrtem Verhältnis zur Zugfolgezeit. Die Platzzahl ist, Wagen der üblichen Bauart vorausgesetzt, im wesentlichen abhängig von der Zuglänge; diese wieder ist begrenzt durch die Länge der Bahnsteige. Bei der Berliner Stadt- und Ringbahn sind die Bahnsteige erst unlängst auf das äufserste Mafs verlängert worden. Um ihre Leistungsfähigkeit weiter zu erhöhen, bleibt daher nur übrig die Zugfolgezeit zu verkürzen.

Gegenwärtig beträgt die kürzeste Zugfolgezeit $2^1/_2$ Minuten. Um die Mittel, mit denen sich eine weitere Verkürzung erreichen läfst, angeben zu können, ist es zunächst erforderlich, festzustellen, von welchen Gröfsen die Zugfolgezeit abhängig ist.

Abb. 1.



Darstellung der dichtesten Zugfolge.

Bei dieser Untersuchung soll angenommen werden, dafs der Zug mit gleichmäfsiger Beschleunigung $\gamma = \frac{1}{C}$ bis zur Höchstgeschwindigkeit von V km/Std. oder v m/sek anfährt und diese Geschwindigkeit bis zum Beginn des Bremsens beibehält. Die Bremsverzögerung sei $\beta = \frac{1}{B}$.

Die kürzeste Zugfolgezeit t_f ergibt sich nun aus folgender Ueberlegung: Nachdem der ausfahrende Zug 1 (vergleiche Abb. 1) die Strecke l über das Ausfahrtsignal A.-S. hinausgefahren, also in die Stellung 1' gelangt ist, fällt das A.-S. auf „Halt“. Hierauf wird nach einer bestimmten Zeit t_r das Einfahrtsignal E.-S. freigegeben und gezogen worden sein.**) In diesem Augenblicke mufs sich, wenn die kürzeste Zugfolgezeit gewahrt werden soll, der folgende Zug 2 genau eine Bremslänge b vor dem E.-S. befinden.

Die kürzeste Zugfolgezeit t_f ist also gleich

der Zeit t_g für das Durchfahren der Strecke $b + (h - u) - b$ mit gleichmäfsiger Geschwindigkeit v +

der Zeit t_b für die Zurücklegung des Bremsweges b +

der Zeit t_a des Aufenthaltes +

der Zeit t_s für das Anfahren mit Beschleunigung γ sowie unter Umständen Weiterfahren mit der gleichmäfsigen Geschwindigkeit v bis zur Betätigung der Haltfallvorrichtung, d. h. bis in die Stellung 1', +

der Zeit t_r für das Freigeben und Stellen des E.-S.

Also

$$(1) \qquad t_f = t_g + t_b + t_a + t_s + t_r.$$

Hierin ist

$$t_g = \frac{h - u}{v}$$

und

$$t_b = \frac{v}{\beta} = v \cdot B.$$

Ferner ist t_s, je nachdem nach Zurücklegung der Strecke y die Geschwindigkeit v noch nicht erreicht ist, oder — bei gröfserer Anfahrbeschleunigung — dies schon geschehen ist,

$$(2a) \qquad t_{s_1} = \sqrt{\frac{2y}{\gamma}} = \sqrt{2yC}$$

oder

$$t_{s_2} = \frac{v}{\gamma} + \frac{y - \frac{v^2}{2\gamma}}{v}$$

*) Vergl. Berechnungen von Wittfeld, Annalen Bd. 46 S. 90.

**) Seit einigen Jahren bildet E.S.—A.S. eine Blockstrecke.

hieraus folgt

(2b) $$t_{s_2} = \frac{1}{2}\, v\, C + \frac{y}{v}$$

Ferner sei der Abkürzung wegen

$$t_t = t_a + t_r$$

Werden diese Werte in die Gleichung (1) eingesetzt, so ergibt sich

(3a) $$t_{f_1} = t_t + vB + \frac{h-u}{v} + \sqrt{2yC}$$

und

(3b) $$t_{f_2} = t_t + v\left(B + \frac{1}{2}\,C\right) + \frac{h-u+y}{v}$$

Um die folgenden Untersuchungen übersichtlich zu gestalten, sollen schon jetzt in diese Gleichungen 3a und 3b diejenigen Zahlenwerte eingesetzt werden, die auf Grund anderer Ueberlegungen feststehen oder nur in engen Grenzen wählbar sind.

Hierher gehört zunächst die Zeit t_t = Aufenthalt + Signalstellzeit. Bei elektrischem Antrieb der Signale beträgt die Signalstellzeit, wie auf Bahnhof Friedrichstrafse durch öftere Beobachtungen festgestellt wurde, 6—8″, im Höchstfalle und selten 10″. Der Aufenthalt beträgt auch bei starkem Verkehr selten über 20″, meist 16—18″.*)

Ferner sei die Bremsverzögerung

$$\beta = 0{,}75 \text{ m/sek}^2$$

also

$$B = \frac{1}{\beta} = 1{,}333 \text{ sek}^2\text{/m}.$$

Die Zuglänge sei

$$z = 150 \text{ m}.$$

Die Entfernung der Spitze des haltenden Zuges vom Ausfahrtsignal $u = 10$ m

also $x = z + u = 160$ m.

Endlich sei die Strecke

$$l = 30 \text{ m}$$

also $y = x + l = 190$ m.

Mit diesen Werten erhält man aus den Gleichungen 3

(4a) $$t_{f_1} = 30 + 1{,}333\, v + \frac{h-10}{v} + \sqrt{380\, C}$$

und

(4b) $$t_{f_2} = 30 + (1{,}333 + 0{,}5\, C)\, v + \frac{h+180}{v}$$

Man erkennt nun, dafs die Zugfolgezeit jetzt nur noch von der Höchstgeschwindigkeit v, der Anfahrbeschleunigung γ und der Signalentfernung h abhängig ist. In welchem Mafse eine Aenderung eines jeden dieser Werte auf die Aenderung der Zugfolgezeit einwirkt, soll im folgenden näher untersucht werden.

Vorher mag jedoch noch genauer festgestellt werden, für welche Werte die Gleichung 3a und für welche die Gleichung 3b gilt. Die Grenze liegt offenbar in dem Falle vor, wo der Zug gerade nach Zurücklegung der Strecke y die Höchstgeschwindigkeit v erreicht hat. Es gilt in diesem Falle

$$v^2 = 2\gamma y$$

oder

$$v^2 = 2 \,.\, 190 \,.\, \gamma.$$

In Abb. 2 ist die durch diese Gleichung gegebene Parabel dargestellt. Man kann für jedes beliebige γ das zugehörige v oder V abgreifen, oder umgekehrt, für jedes V oder v das zugehörige γ. Wählt man z. B. $\gamma = 0{,}5$ m/sek², so ergibt sich

$$v = 13{,}8 \text{ m/sek und}$$
$$V = 49{,}6 \text{ km/Std., d. h.}$$

für $v > 13{,}8$ m/sek gilt die Gleichung 4a, für $v < 13{,}8$ m/sek gilt 4b; für $v = 13{,}8$ geben beide Gleichungen dieselben Werte. Umgekehrt ergibt sich z. B. für $V = 45$ km/Std. die Beschleunigung $\gamma = 0{,}41$ m/sek², also gilt für $\gamma < 0{,}41$ die Gleichung 4a, für $\gamma > 0{,}41$ die Gleichung 4b. —

Nun zurück zu der Untersuchung der Gleichungen 4.

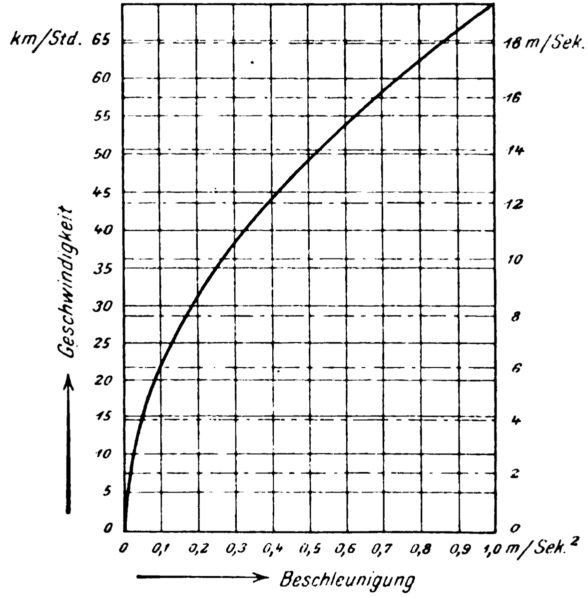
I. Fall: $t_f = f(v)$.

Es werde zunächst die Zugfolgezeit t_f als Funktion der Geschwindigkeit v betrachtet; die Gleichungen 4 haben dann die Form

(5) $$t_f = c_1 + c_2\, v + \frac{c_3}{v}$$

worin c_1, c_2 und c_3 Festwerte sind, selbstverständlich für 4a andere wie für 4b. Diese Gleichung stellt eine Hyperbel dar — oder genauer gesagt zwei Hyperbeln, die sich aber bei dem aus der Parabel in Abb. 2 entnommenen Grenzwerte tangential aneinander anschliefsen. Um sich ein Bild von der Lage der Hyperbeln zu machen, beachte man, dafs die Ordinaten jeder dieser Hyperbeln aus der Summe der Ordinaten der gleichseitigen Hyperbel $t_f' = \frac{c_3}{v}$ und der Geraden $t_f'' = c_1 + c_2\, v$ bestehen.

Abb. 2.



Parabel zur Bestimmung der Zuggeschwindigkeit während der Ausfahrt aus dem Bahnhof.

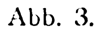
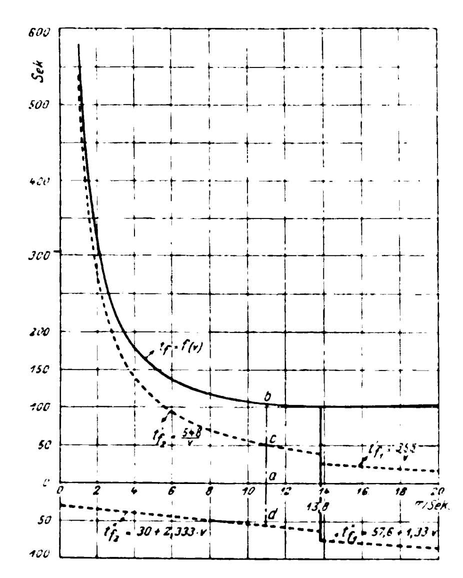


Abb. 3.



Abhängigkeit der Zugfolgezeit von der Höchstgeschwindigkeit.

In Abb. 3 sind die Hyperbeln für $h = 368$ m und $\gamma = 0{,}5$ m/sek² gezeichnet. Sie stofsen bei $v = 13{,}8$ m/sek (vergl. Seite 151 Zeile 60) zusammen. Man erkennt, dafs für die beim Stadtbahnbetrieb in Betracht kommenden Höchstgeschwindigkeiten — etwa 10—17 m/sek — die Kurve sehr flach und fast parallel der v-Achse verläuft. Dies wird um so einleuchtender, wenn man sich die Kurve, wie vorhin angedeutet, aus den beiden gleichseitigen Hyperbeln (in Abb. 3 gestrichelt) und den

*) Das diesjährige Preisausschreiben der Abteilung für Maschineningenieurwesen an der Berliner Technischen Hochschule betrifft ebenfalls die Einführung des elektrischen Betriebes auf der Stadtbahn. Es ist darin ein Aufenthalt von 20 Sekunden vorgesehen.

Geraden, deren Ordinaten der Bequemlichkeit wegen nach unten zu aufgetragen sind, entstanden denkt. (Es ist dann für irgend ein v, z. B. $v = 10$, $cd = ab$). Die gleichseitige Hyperbel verläuft von einem gewissen v ab fast gradlinig und schwach geneigt gegen die v-Achse. Fast genau symetrisch zur x-Achse verlaufen die Geraden, sodafs die Summe beider die flache Kurve ergibt. Dies gilt auch für die anderen in Betracht kommenden Beschleunigungen.

Um dies zu beweisen, setze man für die Festzahlen c in den Gleichungen 5 die Werte aus den Gleichungen 4 ein. Man erhält (bei $h = 368$ m)

$$t_{f1} = \left(30 + \sqrt{\frac{380}{\gamma}}\right) + 1{,}333\,v + \frac{358}{v}$$

$$t_{f2} = 30 + \left(1{,}333 + \frac{0{,}5}{\gamma}\right) v + \frac{848}{v}$$

Hieraus erkennt man, dafs die gleichseitigen Hyperbeln

$$t_{f1}' = \frac{358}{v} \quad \text{und} \quad t_{f2}' = \frac{548}{v}$$

unabhängig von γ sind, nur rückt, bei kleineren γ, der Grenzpunkt immer mehr nach links, weil, wie aus Abb. 2 ersichtlich, zu kleineren Werten von γ auch kleinere v gehören. Die Gerade

$$t_{f2}'' = 30 + \left(1{,}333 + \frac{0{,}5}{\gamma}\right) v$$

ändert zwar ihre Richtung, indem sie mit wachsendem γ steiler wird, dagegen ist die Richtung von t_{f1}'' gegeben durch die von γ unabhängige Festzahl 1,333. Also gilt rechts von dem Grenzpunkt in Abb. 3 stets dieselbe Kurve t_f, die sich nur parallel zu sich selbst nach oben oder unten verschiebt. Der Anschlufs nach links wird sich anfangs auch nicht wesentlich ändern, da die beiden Kurventeile tangential aneinander anschliefsen, man gelangt zudem schon sehr bald aus dem Bereich der in Betracht kommenden Geschwindigkeiten.

Aus dieser Untersuchung erkennt man demnach folgendes: Aendert sich die Geschwindigkeit v in den in Betracht kommenden Grenzen, so ändert sich die Zugfolge t_f nur in ganz geringem Mafse. Um auch zahlenmäfsig diese Aenderung festzustellen, greife man aus Abb. 3 die betreffenden Werte ab. Man erhält z. B.

für $v = 11$ m/sek Zugfolgezeit $t_f = 105$ Sekunden
für $v = 16$ „ „ $t_f = 101$ „

Eine Vergröfserung der Geschwindigkeit hat also keinen wesentlichen Einflufs auf die Verkürzung der Zugfolgezeit.

Beiläufig mag noch erwähnt werden, dafs die Kurve $t_f = f(v)$ ein Minimum hat. Es liegt an der Stelle, wo die gerade Linie, wie sie in Abb. 3 dargestellt ist, die gleiche Neigung wie die gleichseitige Hyperbel hat. Nach den obigen Auseinandersetzungen ist es aber zwecklos, das dem Kleinstwert von t_f entsprechende v zu wählen.

II. Fall: $t_f = f(\gamma)$.

Wird ferner die Zugfolgezeit t_f als Funktion der Beschleunigung γ betrachtet, so haben die Gleichungen 4 die Gestalt

$$(6a) \qquad t_{f1} = c'_1 + \frac{c'_2}{\sqrt{\gamma}}$$

und

$$(6b) \qquad t_{f2} = c''_1 + \frac{c''_2}{\gamma}$$

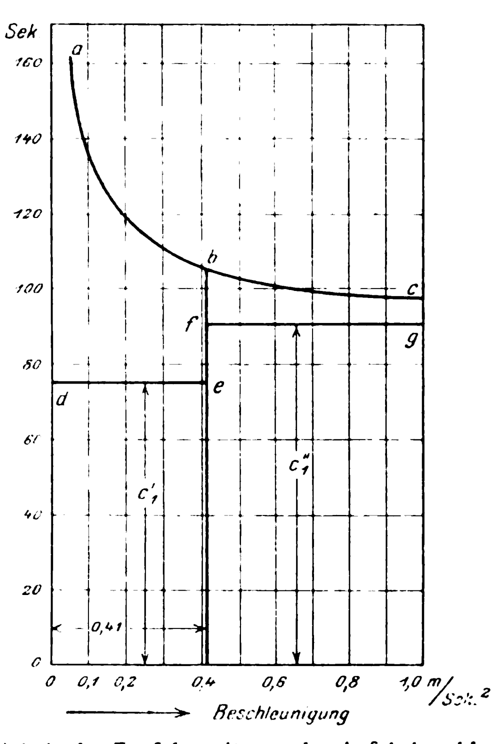
Die Gleichung 6b stellt eine gleichseitige Hyperbel dar, während die Gleichung 6a eine der gleichseitigen Hyperbel ähnliche und ähnlich liegende Kurve dritten Grades ist, und für die kleineren Werte von γ Gültigkeit hat. Die Grenze wird wiederum mit Hilfe der Parabel, Abb. 2, bestimmt. In Abb. 4 ist die Kurve für $v = 12{,}5$ m/sek und $h = 368$ dargestellt. Die Gleichung 6a gilt dann bis zu dem Werte $\gamma = 0{,}41$ (vergl. Seite 151). Der hyperbelförmige Verlauf der Kurve bedingt nun, dafs bei den kleineren Beschleunigungen im Falle der Zunahme von γ die Abnahme von t_f verhältnismäfsig grofs ist.

In der folgenden Zahlentafel sind für die Beschleunigungen 0,1, 0,2 usw. bis 1,0 die zugehörigen Zugfolgezeiten, sowie die Unterschiede zwischen je zwei aufeinander folgenden t_f angegeben.

I. Beschleunigung γ m/sek²	II. Zugfolgezeit t_f Sek.	III. Unterschied Sek.
0,1	136,9	
		18,0
0,2	118,9	
		8,0
0,3	110,9	
		4,8
0,4	106,1	
		3,1
0,5	103,0	
		2,1
0,6	100,9	
		1,5
0,7	99,4	
		1,1
0,8	98,3	
		0,9
0,9	97,4	
		0,7
1,0	96,7	

Läfst man also z. B. γ von 0,1 auf 0,2 wachsen, so spart man 18,0 Sekunden an der Zugfolgezeit, während von $\gamma = 0{,}5$ ab die Ersparnisse kaum noch in Betracht kommen dürften.

Abb. 4.



Abhängigkeit der Zugfolgezeit von der Anfahrbeschleunigung.

Will man diesen Fall allgemeiner für die verschiedenen Werte der Signalentfernung h verfolgen — die Geschwindigkeit v fällt, wie wir vorhin gesehen haben, nicht ins Gewicht — so zeigt es sich, dafs die Kurve abc (Abb. 4) für alle Werte von h dieselbe ist, sie verschiebt sich nur parallel zu sich selbst, und zwar mit wachsendem h nach oben zu.

Es kommt nämlich der Wert h nur im Zähler des Summanden c_1' in Gleichung 6a und c_1'' in Gleichung 6b vor, während der andere Summand

$$\frac{c_2'}{\sqrt{\gamma}} \quad \text{und} \quad \frac{c_2''}{\gamma}$$ von h unabhängig ist.

Somit gelten die in obiger Zahlentafel Spalte III ausgerechneten Zeitersparnisse für jedes beliebige h.

Hiermit ist also allgemein gezeigt: Die Zugfolgezeit t_f verringert sich merklich, wenn man die Anfahrbeschleunigung γ bis etwa 0,4 m/sek², oder wenn an dem Zeitgewinn von etwa 3 Sekunden noch gelegen ist, bis etwa 0,5 m/sek², steigert.

Die jetzt gebräuchlichen Stadtbahn-Dampflokomotiven vermögen nur mit 0,1 m/sek² bis höchstens 0,15 m/sek² anzufahren. Die Höchstwerte sind bei den Versuchsfahrten vom Jahre 1903 mit den Heifsdampflokomotiven erreicht worden, wo γ im günstigsten Falle bis 0,2 m/sek² gestiegen ist.*) Beim elektrischen Betriebe sind dagegen mit Sicherheit Beschleunigungen bis 0,5 m/sek² und darüber hinaus, und zwar nicht nur bei wohl vorbereiteten Versuchsfahrten, sondern auch im täglichen Verkehr unschwer zu erreichen.

*) Glasers Annalen 1903, Band 53, Tafel IV.

III. Fall: $t_f = f(h)$.

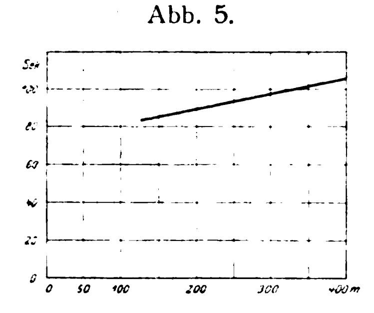
Endlich betrachte man t_f als Funktion der Signalentfernung h. Die Gleichungen (4) haben dann die Form

$$t_f = c_1 + c_2\, h,$$

stellen also gerade Linien dar, t_f nimmt also in einem festen Verhältnis c_2 mit h ab. Wie man aus den Gleichungen 4 leicht erkennt, ist $c_2 = \frac{1}{v}$. Vermindert man also z. B. h um das Stück $\Delta h = 100$ m, so nimmt t_f um $\frac{100}{v}$ Sekunden ab. Für $V = 45$ km/Std., also $v = 12{,}5$ m/sek und $\gamma = 0{,}5$ m/sek² mufs die Gleichung 4b, wie man aus Abb. 2 erkennt, benutzt werden, es ergibt sich die in Abb. 5 dargestellte Gerade, und man erhält für 100 m Abnahme von h eine Abnahme der Zugfolgezeit von $\frac{100}{12{,}5} = 8$ Sekunden; oder umgekehrt, soll die Zugfolgezeit um eine Sekunde abnehmen, sind die Signale um v, in unserem Beispiel also um 12,5 m, aneinander näher zu rücken.

Hiermit ist nun gezeigt, dafs die gegenseitige Entfernung des Ein- und Ausfahrtsignals einen erheblichen Einflufs auf die Zugfolge hat und dafs man danach trachten wird, diese Entfernung h möglichst klein zu halten.

Abb. 5.



Abhängigkeit der Zugfolgezeit von der Entfernung zwischen Einfahrt- und Ausfahrtsignal.

Bei den jetzt gebräuchlichen Sicherheitseinrichtungen ist nun der Kleinstwert von h dadurch gegeben, dafs die Entfernung r vom Einfahrtsignal E.-S. bis zum Schlufs eines im Bahnhof haltenden Zuges (vergl. Abb. 1) ein gewisses Vielfache μ des Bremsweges b sein mufs, damit ein Lokomotivführer, der das Signal erst erkennt, wenn er unmittelbar vor demselben sich befindet, seinen Zug noch mit Sicherheit vor dem haltenden Zuge 1 zum stehen bringen kann.*) Rechnet man, wie gewöhnlich, mit $\mu = 2$, so ergibt sich eine Signalentfernung von $h = 368$ m,

denn $$h = \mu\, b + z + u = 2 \cdot \frac{v^2}{2\beta} + 150 + 10$$

gibt mit $v = 12{,}5$ m/sek obigen Wert.

Die zu diesem Werte h und zu den Beschleunigungen von 0,1 bis 1,0 m/sek² gehörigen Zugfolgezeiten sind später (Seite 156) zusammengestellt.

Nun läfst sich aber, ohne dafs die Sicherheit des Betriebes eingeschränkt wird, die Entfernung h und damit die Zugfolgezeit erheblich verringern und zwar unter Anwendung eines Hilfssignals H.-S.**) Die Anordnung wird wie folgt vorgeschlagen:

Das Einfahrtsignal E.-S wird in kurzem Abstande u^1, etwa 10 m, hinter dem Zugschlufs aufgestellt. (vergl. Abb. 6). Es ist dann die Signalentfernung $h = 10 + 150 + 10 = 170$ m. Das neue Signal H.-S. wird nun in einer Entfernung gleich dem k fachen des Bremsweges b vor dem Einfahrtsignal aufgestellt, steht also, wenn $k\,b = \mu\, b$ ist, etwa an der nämlichen Stelle, wo bis jetzt das Einfahrtsignal gestanden hat. Man denke sich nun die Zugfolgezeit t_f' aus der nunmehrigen Signalentfernung $h = 170$ m berechnet. Fährt nun der folgende Zug 2 genau t_f' Sekunden später als 1, so wird er eine Bremslänge b vor dem H.-S. (wie in Abb. 7 gezeichnet) zu einer Zeit ankommen, wo Zug 1 zwar noch nicht über das Ausfahrtsignal hinaus ist oder dasselbe auf „Halt" gestellt hat, wohl aber bereits abgefahren ist und einen Weg i zurückgelegt hat. In diesem Augenblick wird durch einen vom Zug 1 zu betätigenden Kontakt das Hilfssignal auf Fahrt gestellt. i steht nun in einem bestimmten Abhängigkeitsverhältnis von k und zwar erkennt man aus der blofsen Anschauung, je gröfser k, d. h. je weiter das H.-S. vom E.-S. entfernt aufgestellt wird, desto kleiner wird i; denn wird kb gröfser gewählt, so wird auch die Zeit gröfser, die Zug 2 zur Zurücklegung dieses Weges gebraucht, damit also auch die Zeit, die Zug 1 nach Zurücklegung des Weges i bis zur vollständigen Ausfahrt und bis zum Stellen von E.-S. benötigt. Folglich bleibt für die Zurücklegung des Weges i eine geringere Zeit übrig, somit wird auch der Weg i kleiner. Wird also k sehr grofs gewählt, so wird i sehr klein und umgekehrt. Es möge nun gelingen, k so grofs zu wählen, dafs, vergl. Abb. 6, $kb + u'$ etwa gleich 2 Bremslängen und dafs sich hieraus ergebende i etwa gleich einer Bremslänge ist. Ob und wie weit dies möglich ist, wird später untersucht. Verfolgen wir jetzt die Fahrt der beiden Züge 1 und 2. Zug 1 stehe im Bahnhof (Abb. 6), dann stehen E.-S. und H.-S. auf „Halt". Sollte aus irgend einem Grunde 1 nicht abfahren, so besteht genau dieselbe Sicherheit

Abb. 6.

Stellung der Signale bei Verwendung des Hilfssignals.

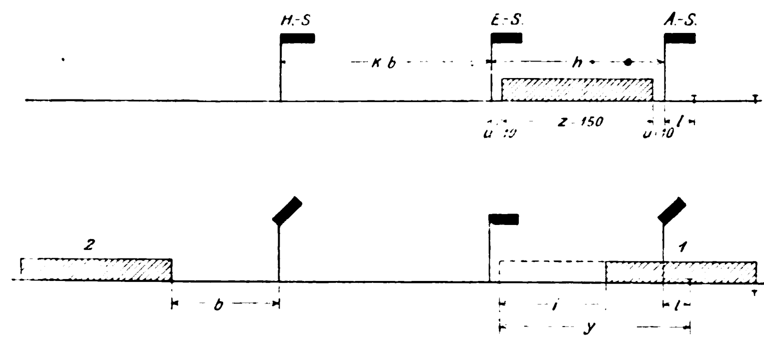


Abb. 7.

Darstellung der dichtesten Zugfolge bei Verwendung des Hilfssignals.

wie in dem Falle ohne Hilfssignal und $h = 368$ m (Abb. 1), da ja H.-S. etwa 2 Bremslängen vom Zuge 1 entfernt ist. Ebenso bleibt die gleiche Sicherheit, wenn der Zug 1 anfährt, den Weg i jedoch noch nicht zurückgelegt hat.

Nach Zurücklegung des Weges i wird nun H.-S. auf Fahrt gestellt. Es mag jetzt angenommen werden, dafs unmittelbar nach diesem Zeitpunkt Zug 1, der sich nun schon fast in voller Fahrt, oder, falls $y > b$ und $i \infty b$ ist, bereits in voller Fahrt befindet, infolge irgend einer Unregelmäfsigkeit oder einer Notbremsung angehalten wird. Der Zug 2 fährt inzwischen an H.-S. vorüber und der Führer findet E.-S. auf „Halt". Beim Beginn des Bremsens — eine Bremslänge vor E.-S. — ist er also jetzt mindestens $b + u' + i$, d. h. über 2 Bremslängen vom haltenden Zuge entfernt. Sollte nun aber zu der eben angenommenen Unregelmäfsigkeit noch die zweite treten, nämlich dafs der Führer 2 das E.-S. erst gewahrt, wenn er unmittelbar davor ist, so hat er immer noch mindestens das Stück $u' + i$, d. h. über eine Betriebs-Bremslänge vor sich, sodafs er beim Gebrauch der Notbremse mit Sicherheit vor dem Zuge 1 zum Halten kommt. Nicht allein, dafs der geschilderte Fall kaum zu befürchten ist, so ist offenbar die dabei vorhandene Sicherheit immer noch gröfser, als wenn Zug 1 — wie es auch bei dem jetzt eingeführten Signalsystem vorkommen kann — unmittelbar, nachdem er das A.-S. auf „Halt" gestellt hat, zum Stehen gebracht wird. Gelingt es dem Führer des folgenden Zuges nicht, vor dem A.-S. zu halten, so hat er nur noch die kurze Entfernung 1, etwa gleich 30 m, bis zum haltenden Zuge 1 vor sich.

Das Rückstellen des H.-S. in die Haltstellung kann zu beliebiger Zeit vorgesehen werden, nachdem der

*) Vergl. Glasers Annalen 1900, Band 46, Seite 90.

**) Einen ähnlichen Gedanken hat Pforr bereits im Jahre 1900 angegeben, siehe Glasers Annalen 1900, Band 46, Seite 92.

Zug vorübergefahren und bevor das vorhergehende Blocksignal auf Fahrt gestellt wird. Am zweckmäfsigsten dürfte die Anordnung sein, dafs das H.-S. durch das auf „Halt" fallende E.-S. auf „Halt" gestellt wird.

Die Abhängigkeit des Weges i von der Entfernung $k\,b$, also von dem Faktor k, geht aus folgender Ueberlegung hervor: Zug 1 legt nach der Abfahrt zunächst den Weg i in der Zeit t_i zurück. Jetzt wird das H.-S. gestellt. Inzwischen fährt Zug 1 (vergl. Abb. 7) weiter über die Strecke $(y-i)$ bis zur Betätigung der Haltfallvorrichtung des A.-S. Hierzu benötigt er, von der Abfahrt ab gerechnet, die Zeit t_x, also vom Stellen des H.-S. ab gerechnet, die Zeit $t_x - t_i$. Hierauf folgt die Signalstellzeit t_r bis zum Stellen des E.-S. und nach derselben, im ganzen also in $t_x - t_i + t_r$, nach dem Stellen des H.-S. mufs der Zug 2 von der Stellung eine Bremslänge b vor dem H.-S., wo er sich ja beim Ziehen von H.-S. befand, bis eine Bremslänge vor E.-S., wo er sich beim Ziehen von E.-S. befinden soll, gefahren sein, d. h. einen Weg gleich $k\,b$ zurückgelegt haben; dies geschieht, da er auf dieser Strecke mit gleichmäfsiger Geschwindigkeit v fährt, in

$$t_k = \frac{k\,b}{v} \text{ Sekunden.}$$

Man hat also:

$$t_x - t_i + t_r = \frac{k\,b}{v}$$

Hieraus folgt die Zeit:

$$t_i = t_x + t_r - \frac{k\,b}{v}$$

oder

$$(7) \qquad t_i = t_x + t_r - \frac{k\,v}{2\,\beta}$$

Die beiden Werte für t_x sind in den Gleichungen 2a und 2b Seite 150 angegeben.

Man erhält somit aus Gleichung 7 die beiden Werte

$$(8a) \qquad t_{i_1} = t_r + \sqrt{2\,\gamma\,C} - \frac{1}{2}\,k\,v\,B.$$

$$(8b) \qquad t_{i_2} = t_r + \frac{1}{2}\,v\,C + \frac{y}{v} - \frac{1}{2}\,k\,v\,B$$

Der Gültigkeitsbereich jeder Gleichung kann wieder mit der Parabel (Abb. 2) bestimmt werden.

Aus t_i folgt nun der gesuchte Weg i. Es ist

$$(9a) \qquad i_1 = \frac{1}{2}\,\gamma\,t_i^2,$$

wenn nach t_i Sekunden noch nicht die Höchstgeschwindigkeit erreicht ist, also, da i etwa gleich b sein soll, wenn die Anfahrbeschleunigung γ kleiner als die Bremsverzögerung β ist.

Für höhere Werte von γ wird

$$i_2 = \frac{v^2}{2\gamma} + \left(t_i - \frac{v}{\gamma}\right) v$$

oder hieraus

$$(9b) \qquad i_2 = t_i\,v - \frac{v^2}{2\gamma}$$

Denkt man sich in die Gleichungen 9a und 9b die Werte für t_i aus 8a und 8b eingesetzt, so hat man die gesuchten Abhängigkeiten $i = f(k)$. Es kommt aber weniger darauf an, für ein bestimmtes k allgemein den Wert von i festzulegen, als vielmehr, wie schon Seite 153 hervorgehoben, zu untersuchen, ob und wie weit es möglich ist, i und k in den durch die Betriebssicherheit gegebenen Grenzen zu halten.

Der Weg i sollte mindestens etwa eine Bremslänge sein. Bei $v = 12{,}5$ m/sek und $\beta = 0{,}75$ m/sek² beträgt die Bremslänge $b = \frac{v^2}{2\beta} = 104$ m; wir fordern daher als unterste Grenze

$$\text{Min. } i = 100 \text{ m.}$$

Ferner sollte der Abstand des H.-S. von dem Schlusse eines im Bahnhof haltenden Zuges mindestens etwa 2 Bremslängen, also etwa 208 m, demnach der Abstand des H.-S. vom E.-S. 208 — 10 = 198 m sein. Als unterste Grenze fordern wir 190 m, dies gibt

$$\text{Min. } k = \frac{190}{b} = 1{,}83.$$

Die Untersuchungen lassen sich am übersichtlichsten auf zeichnerischem Wege zur Darstellung bringen, und zwar auf folgende Weise:

In einem rechtwinkligen Koordinatensystem $O_1\,X_1\,Y$ zeichne man für eine bestimmte Geschwindigkeit $v = 12{,}5$ m/sek die Kurvenschar $k = f(t_i)$, die durch Gleichung 7 gegeben ist, und zwar für die verschiedenen in Betracht kommenden Beschleunigungen $\gamma = 0{,}1$, 0,2 usw. bis 1,0 m/sek². Ferner zeichne man in einem senkrecht darunter liegenden System $O_2\,X_2\,Y$ mit demselben Abszissen-Mafsstab die Kurvenschar $i = f(t_i)$, die durch die Gleichungen 9a und 9b gegeben ist.

Mifst man nun für eine bestimmte Abszisse t_i die beiden zu demselben γ gehörigen Ordinaten k und i, so erhält man hiermit zwei zusammengehörige Werte von i und k, und man kann diejenigen kennzeichnen, welche den gestellten Anforderungen entsprechen.

Dies ist in Abb. 8 wie folgt ausgeführt:

1. Aufzeichnung der Kurvenschar $k = f(t_i)$:

Aus Gleichung 7 folgt

$$k = \frac{t_r}{\frac{1}{2}\,v\,B} + \frac{t_x}{\frac{1}{2}\,v\,B} - \frac{t_i}{\frac{1}{2}\,v\,B}$$

oder abgekürzt

$$(10) \qquad k = c_1 + c_2 - c_3\,t_i.$$

Der Summand c_1 ist, wenn die Signalstellzeit t_r festliegt — wir haben 8 Sekunden dafür eingesetzt — ein Festwert. Der zweite Summand c_2 hängt, wie man aus Gleichung 2a und 2b erkennt, von γ ab, ist also für jedes γ ein besonderer Festwert. Die Gleichung stellt somit eine Schar paralleler Geraden dar. Da später noch der Einflufs der Signalstellzeit gezeigt werden soll, erschien es zweckmäfsig, zunächst unterhalb der gewählten X_1-Achse in der Entfernung $c_1 = \frac{t_r}{\frac{1}{2}\,v\,B}$ eine andere X_1'-Achse zu legen, von der aus die Ordinaten k gemessen werden, wie dies in Abb. 9 unmafsstäblich für eine Gerade angedeutet ist. Man erhält $c_1 = \frac{8 \cdot 0{,}75}{\frac{1}{2} \cdot 12{,}5} = 0{,}96.$

Als Ordinaten-Mafsstab werde gewählt 10 mm = 1, also ist $c_1 = 10 \cdot 0{,}96 = 9{,}6$ mm. Die Werte t_x und damit c_2 werden aus Gleichung 2a bis $\gamma = 0{,}4$ und aus Gleichung 2b von $\gamma = 0{,}5$ ab gerechnet (vergl. Abb. 6 oben). Als Abszissen-Mafsstab ist gewählt 5 mm = 1 Sekunde.

2. Aufzeichnung der Kurvenschar $i = \varphi(t_i)$ mittelst der Gleichungen 9a und 9b im Koordinatensystem $O_2\,X_2\,Y$:

Für $\gamma = 0{,}5$ m/sek² folgt z. B. die Parabel

$i = \frac{1}{2}\,0{,}5\,t_i^2$, jedoch nur bis zu dem Werte

$$i = \frac{v^2}{2\gamma} = \frac{12{,}5^2}{2 \cdot 0{,}5} = 156 \text{ m.}$$

Von hier ab gilt für die Fortsetzung der Kurve die Gerade

$$i_2 = t_i\,v - \frac{v^2}{2\gamma}$$

Als Mafsstab der Ordinaten i wurde gewählt 1 mm = 4 m. Nun zeichne man

a) im Abstande Min. $k = 1{,}83$, also im Abstande $10 \cdot 1{,}83$ m = 18,3 mm über der X_1'-Achse die zu ihr parallele Gerade $R.R$ (Abb. 8),

b) im Abstande Min. $i = 100$ m, also auf der Zeichnung im Abstande von 25 mm über der X_2-Achse die zu ihr parallele Gerade $S.S$.

Wenn nun das zu wählende $k >$ Min. k und aufserdem das zu wählende $i \geq$ Min. i sein soll, so gelten von der Geraden-Schar $k = f(t_i)$ nur die Stücke oberhalb von $R.R$ und von der Kurvenschar nur die Stücke oberhalb von $S.S$. Sollen also beide Bedingungen gleichzeitig erfüllt sein, so gelten nur diejenigen Stücke, welche die in der Abb. schraffierten Flächen begrenzen. (Für $\gamma = 0{,}1$ sind die Kurven nicht gezeichnet, weil die fraglichen Stücke aufserhalb der verfügbaren Zeichenfläche fallen.)

Man erkennt nun, dafs bei $\gamma = 0{,}2$ eine gewisse Auswahl in der Festlegung der Gröfsen i und k vorhanden ist. Man kann zwischen den beiden Grenzordinaten (den senkrechten Seiten der schraffierten Fläche) irgend eine Vertikale $a\,b\,c\,d$ wählen; es ist dann

$$b\,a = k = 2{,}2 > \text{Min. } k$$

dazu gehört

$$d\,c = i = 108 \text{ m} > \text{Min. } i.$$

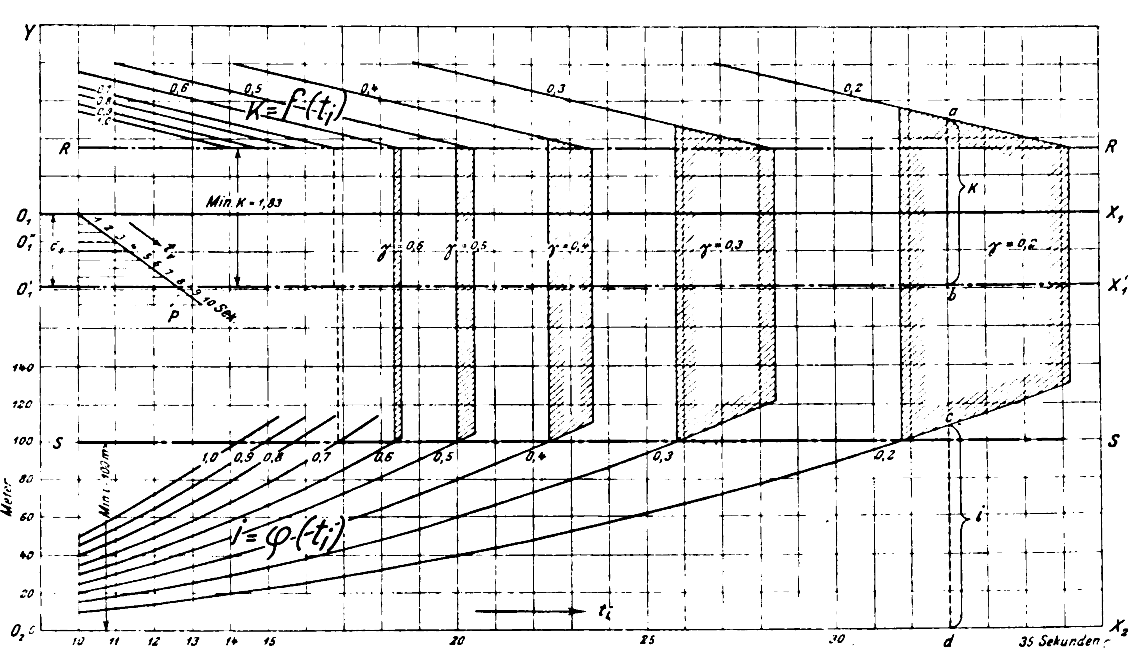
Bei wachsendem γ rücken jedoch die Grenzen immer näher zusammen; bei $\gamma = 0{,}6$ ist die Auswahl sehr gering. Wählt man $i = \text{Min. } i$, so ergibt sich $k = 1{,}85$, also nur wenig gröfser als Min. k.

Von $\gamma = 0{,}7$ ab sind die Bedingungen nicht mehr erfüllbar.

man t_r weit kleiner als bisher, etwa 3″, annehmen. Zieht man dann die Linie $3\,O_1'' \parallel P\,O_1'$, so ist $O_1\,O_1'' = \frac{3}{\frac{1}{2}\,v\,B}$, d. h. gleich dem $t_r = 3''$ entsprechenden Werte von c_1 in Gleichung 10 Seite 154. Die Gerade $R.R$ rückt dann um das Stück $O_1'\,O_1''$ aufwärts. Man findet dann, dafs gerade noch für $\gamma = 0{,}2$ die geforderten Bedingungen erfüllbar sind.

Die Berechnung der Gröfsen i und k ist unter der Voraussetzung angestellt worden, dafs der Zug 2 (vergl. Abb. 10) eine Bremslänge vor dem H.-S. die volle Fahrgeschwindigkeit v hat.

Abb. 8.



Ermittlung der Stellung des Hilfssignals und seines Freigabekontaktes bei verschiedener Anfahrbeschleunigung

Aus dem Schaubild folgt endlich noch der Einflufs der Signalstellzeit t_r. Im Vorstehenden wurde t_r zu 8 Sekunden angenommen, und es wurde die O_1'-X_1'-Achse in einem dieser Zeit entsprechenden Abstande $\frac{t_r}{\frac{1}{2}\,v\,B}$ von $O\,X$ gelegt. Ist jedoch t_r, wie z. B. bei der gewöhnlichen Handstellung, gröfser, so rückt die $O_1'\,X_1'$-Achse und damit die Gerade $R.R$ mehr abwärts, die

Abb. 9.

Veranschaulichung der Darstellungsweise in der Abb. 8.

Grenzordinaten rücken demnach weiter auseinander, es würden dann noch für $\gamma = 0{,}7$ usw. die Bedingungen $i >$ Min. i und $k >$ Min. k erfüllbar sein. Das Umgekehrte findet statt, wenn t_r kleiner wird.

Um diese Verhältnisse im Schaubilde festzulegen, wurde die Gerade $O_1\,P = \varrho\,.\,8$ gezogen, wo ϱ irgend eine ganze Zahl, im vorliegenden Falle 2, also $O\,P = 16$ ist. Nun trägt man sich auf $O\,P$ die Stücke $01 = 12 = 23$ usw. gleich je 2 mm entsprechend 1 Sekunde ab. Nimmt man nun z. B. an, es sollte ein völlig selbsttätiges Signalsystem eingeführt werden, dann könnte

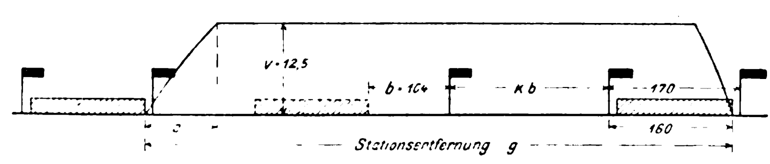
Es mufs also sein die Summe aus dem Anfahrwege e, dem Bremswege b und der Strecke $k\,b + 160$ vom H.-S. bis zur Spitze des im nächsten Bahnhof haltenden Zuges kleiner oder höchstens gleich der Stationsentfernung. Setzt man $k = 1{,}9$ so wird

$$z = e + 104 + 198 + 160 \leq g \text{ oder}$$
$$z = e + 462 \leq g$$

nun ist

für $\gamma = 0{,}1$	$e = \frac{v^2}{2\gamma} = 781$	$z = 1243$	m
0,2	$= 390$	$= 852$	„
0,3	$= 260$	$= 722$	„
0,4	$= 195$	$= 657$	„

Abb. 10.



Geschwindigkeit eines Zuges zwischen zwei Bahnhöfen.

Die kleinste Stationsentfernung ist Alexanderplatz-Börse 690 m, die nächstkleinste Tiergarten-Zoologischer Garten 780 m.

Für die kleineren γ und die kürzesten Stationsentfernungen ist also die gemachte Voraussetzung, dafs der Zug bei H.-S. die volle Fahrgeschwindigkeit hat, nicht richtig. Für diese Fälle sind daher besondere Beziehungen $k = f\,(t_i)$ und $i = \varphi\,(t_i)$ aufzustellen, was jedoch hier der Kürze halber unterbleiben soll. Erwähnt mag nur werden, dafs dann wegen der sich ergebenden geringeren mittleren Geschwindigkeit zwischen H.-S. und E.-S. das H.-S. bei derselben Sicherheit näher an E.-S. herangesetzt werden kann.

Zusammenfassung:

Die vorstehenden Betrachtungen haben zu folgendem Ergebnis geführt:

1. Die Zugfolgezeit wird von der Geschwindigkeit nur unerheblich beeinflufst. Für die Wahl der Höchstgeschwindigkeit sind daher nur andere Gesichtspunkte mafsgebend.

2. Durch Erhöhung der jetzt üblichen Anfahrbeschleunigung (0,1 bis 0,15 m/sek²) wird die Zugfolgezeit verkürzt, und zwar bis zu Beschleunigungen von etwa 0,5 m/sek² in beträchtlichem Mafse, noch höhere Beschleunigungen ergeben nur unbedeutende Ersparnisse. Mit Dampfkraft lassen sich bei üblicher Bauart allerhöchstens Beschleunigungen von 0,2 m/sek² erreichen, mit elektrischer Kraft beliebig hohe.

3. Die Zugfolgezeit steht in geradem Verhältnis zur Entfernung zwischen Einfahrt- und Ausfahrtsignal. Bei dem gegenwärtig eingeführten Signalsystem mufs das Einfahrtsignal der Sicherheit wegen in gröfserer Entfernung vor dem Bahnhof stehen. Durch Einführung eines Hilfssignals läfst sich aber die Signalentfernung auf das nur durch die Zuglänge bedingte geringste Mafs verkürzen. Um die Betriebssicherheit zu wahren, empfiehlt es sich, bei einer Signalstellzeit von mindestens 8 Sekunden, die Anfahrbeschleunigung nicht höher als 0,6 m/sek² zu wählen.

Zum Schlufs sollen, um zahlenmäfsig zu zeigen, wie durch die entwickelten Vorschläge die Leistungsfähigkeit erhöht werden kann, die Zugfolgezeiten berechnet werden:

a) für das gegenwärtig eingeführte Signalsystem,

b) für die beschriebene Anordnung des Hilfssignals, bei den Anfahrbeschleunigungen

$$\gamma = 0{,}1;\ 0{,}2\ \ldots\ \text{bis}\ 1{,}0\ \text{m/sek}$$

und der Höchstgeschwindigkeit $V = 45$ km/Std., also $v = 12{,}5$ m/sek.*)

Wie schon früher angedeutet, ist bei dieser Geschwindigkeit von $\gamma = 0{,}5$ ab zur Berechnung von t_f die Gleichung 4b zu benutzen. Man erhält die in der folgenden Zahlentafel zusammengestellten Werte.

Die Ersparnis bei Einführung des Hilfssignals gegenüber der jetzigen Anordnung beträgt für jedes γ

$$\frac{h_o - h_u}{v} = \frac{368 - 170}{12{,}5} = 15{,}8 \text{ Sekunden}$$

d. h. mehr als ¼ Minute.

*) Nach dem Fahrplanbuch *Va* vom Okt. 05 beträgt zwar jetzt die Grundgeschwindigkeit $V = 48$ km Std. und die Höchstgeschwindigkeit $V = 50$ km/Std. Dagegen berechnet sich die Reisegeschwindigkeit bei je 30 Sek. Aufenthalt zu 22 km/Std. und bei Abzug der Aufenthaltszeiten zu 25,5 km/Std. Mit Rücksicht darauf, dafs bei den gröfseren Beschleunigungen des elektrischen Betriebes das Verhältnis Reisegeschwindigkeit: Grundgeschwindigkeit wesentlich höher ist, und mit Rücksicht darauf, dafs bei den vorliegenden Berechnungen ideelle Verhältnisse angenommen sind, Steigungen und Krümmungen nicht in Betracht gezogen sind, ist diese geringere Grundgeschwindigkeit von 45 km/Std. gewählt worden.

Beschleunigung cm/sek²	$C = \frac{1}{\gamma}$ sek²/cm	Zugfolgezeit t_f ohne Hilfssignal ($h_o = 368$ m) Sek.	Zugfolgezeit t_f mit Hilfssignal ($h_u = 170$ m) Sek.	Ersparnis an Zugfolgezeit bei Zuwachs von γ um 0,1 m/sek² Sek.
0,1	10,000	136,9	121,1	18,0
0,2	5,000	118,9	103,1	8,0
0,3	3,333	110,9	95,1	4,8
0,4	2,500	106,1	90,3	3,1
0,5	2,000	103,0	87,2	2,1
0,6	1,667	100,9	85,1	1,5
0,7	1,429	99,3	83,6	1,1
0,8	1,250	98,3	82,5	0,9
0,9	1,111	97,5	81,6	0,7
1,0	1,000	96,8	80,9	

In welchem Verhältnis sich nun in Wahrheit die Zahl der Züge vermehrt, die in einem bestimmten Zeitraum, z. B. in einer Stunde verkehren können, geht aus folgender Zusammenstellung hervor.

In den Spalten 2 und 7 sind die eben berechneten Zugfolgezeiten eingetragen, in den Spalten 3 und 8 sind Sicherheitszuschläge von mindestens 5 Sekunden angegeben, sodafs die in Spalte 4 und 9 enthaltenen Werte 3 + 4 und 7 + 8 durch 15 (Viertelminuten) teilbare Zahlen ergeben.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Beschleunigung	ohne Hilfssignal					mit Hilfssignal				
γ cm/sek²	berechnete Zugfolgezeit Sek.	Zuschlag Sek.	abgerundete Zugfolgezeit Sek.	abgerundete Zugfolgezeit Min.	stündliche Zugzahl	berechnete Zugfolgezeit Sek.	Zuschlag Sek.	abgerundete Zugfolgezeit Sek.	abgerundete Zugfolgezeit Min.	stündliche Zugzahl
0,1	136,9	13,1	150	2½	**24**	121,1	13,9	135	2¼	26
0,2	118,9	16,1	135	2¼	26	103,1	16,9	120	2	30
0,3	110,9	9,1	120	2	30	95,1	9,9	105	1¾	34
0,4	106,1	13,9	120	2	30	90,3	14,7	105	1¾	34
0,5	103,1	17,0	120	2	30	87,2	17,8	105	1¾	34
0,6	100,9	4,1	105	1¾	34	85,1	4,9	90	1½	**40**
0,7	99,3	5,7	105	1¾	34	83,6	6.4	90	1½	40
0,8	98,3	6,7	105	1¾	34	82,5	7,5	90	1½	40
0,9	97,5	7,5	105	1¾	34	81,6	8,4	90	1½	40
1,0	96,8	8,2	105	1¾	34	80,9	9,1	90	1½	40

Man erkennt aus dieser Zusammenstellung:

1. Durch Erhöhung der Anfahrbeschleunigung von den jetzt üblichen Werten auf etwa 0,6 m/sek² kann die Zahl der stündlich verkehrenden Züge von 24 auf 34, d. h. um

$$\frac{100\ .\ (34 - 24)}{24} = 41{,}7 \text{ v. H.}$$

vermehrt werden.

2. Durch gleichzeitige Einführung des Hilfssignals wird die stündliche Zugzahl auf 40 erhöht, d. h. um

$$\frac{100\ .\ (40 - 24)}{24} = 66{,}7 \text{ v. H.}$$

Ergebnisse der Lokomotivprüfungen auf dem Versuchsstand der Pennsylvania-Bahn, Welt-Ausstellung St. Louis 1904

bearbeitet von Reg.-Baumeister Pflug-Charlottenburg

Die Ergebnisse der von der Pennsylvania-Bahn unter Mitwirkung hervorragender Fachleute in St. Louis veranstalteten Versuche zur Untersuchung und Prüfung von Lokomotiven werden endlich in einem kürzlich erschienenen Buche: „The Pennsylvania Railroad System at the Louisiana Purchase Exposition", das für 5 Dollars von der Pennsylvania Railroad Company in Philadelphia, General Office Broad Street Station, käuflich erworben werden kann, zusammenfassend veröffentlicht.

Bis jetzt waren nur die Ergebnisse der ersten Prüfung bekannt gegeben, die in Heft 6, Band 57, dieser Zeitschrift mitgeteilt sind. Im Ganzen wurden 8 Lokomotiven geprüft; die wichtigsten Angaben über dieselben und ihre Hauptabmessungen sind aus der beistehenden Tabelle 1 ersichtlich.

Tabelle 1. Hauptabmessungen der in St. Louis geprüften Lokomotiven. Maſszahlen nach Messungen an den Lokomotiven.

Gattung		Güterzuglokomotiven				Schnellzuglokomotiven			
Lokomotiv-Nummer		929	585	734	1499	3000	535	628	2512
Verhältnis der Anzahl der Triebachsen zur Gesamtzahl der Achsen		5/7	4/5	4/5	4/5	2/5	2 5	2/5	2/5
Bauart		Santa Fe	Consolidation	Consolidation	Consolidation	Atlantic	Atlantic	Atlantic	Atlantic
Achsanordnung		2—10—2	2—8—0	2—8—0	2—8—0	4—4—2	4—4—2	4—4—2	4—4—2
Erbauer und Jahr der Erbauung		Baldwin Locomotive Works Philadelphia 1903	American Locomotive Co. Schenectady Works Januar 1902	Brooks Locomotive Works Dunkirk 1900	Pennsylvania Bahn Juniata Shops Altoona März 1904	American Locomotive Co. Schenectady Works 1904	Baldwin Locomotive Works Philadelphia 1904	Hannoversche Maschinenbau A.-G. vorm. Gg. Egestorff Linden 1904	Société Alsacienne de Constructions Mecaniques Belfort 1904
Besitzer		Atchison, Topeka & Santa Fe Bahn	Michigan Zentral Bahn	Lake Shore & Michigan Southern Bahn	Pennsylvania Bahn	New York Central & Hudson River Bahn	Atchison, Topeka & Santa Fe Bahn	Hannoversche Maschinenbau A.-G. vorm. Gg. Egestorff Linden	Pennsylvania Bahn
Maschinenanordnung		4 Zylinder Tandem Verbund Aufsenzyl.	2 Zylinder Verbund Aufsenzyl.	Zwilling Aufsenzyl.	Zwilling Aufsenzyl.	Cole 4 Zyl. Verbund. Hochdruck innen I Triebachse. Niederdruck aufsen II Triebachse.	Vauclain 4 Zyl. Verbund. Hochdruck innen I Triebachse. Niederdruck aufsen I Triebachse.	von Borries 4 Zyl. Verbund. Pielock Ueberhitzer. Hochdr. innen I Triebachse. Niederdr. aufsen I Triebachse.	De Glehn 4 Zyl. Verbund. Hochdruck aufsen II Triebachse. Niederdruck innen I Triebachse.
Dampf-Zylinder Durchmesser Hochdruck	mm	486,3	586,6	533,7	558,7	394,0	381,9	359,8	360,3
Dampf-Zylinder Durchmesser Niederdruck	mm	812,8	891,7	—	—	660,6	635,5	560,4	600,8
Dampf-Zylinder Kolbenhub	mm	813,8	813,5	762,0	710,8	659,6	660,5	599,8	640,1
Triebraddurchmesser	mm	1435,1	1600,2	1600,2	1422,4	2006,6	2006,6	1981,2	2032
Kesselbauart		Kegelschufs mitten	Walze	Kegelschufs mitten	Belpaire	Walze	Kegelschufs mitten	Kegelschufs hinten	Belpaire
Heizfläche Rohre, Wasserseite	qm	427,43	280,13	245,16	248,72	302,41	280,25	140,46	136,46
Heizfläche Rohre, Feuerseite	qm	379,94	246,51	215,74	215,14	264,61	249,13	126,69	230,32
Heizfläche Feuerkiste, Feuerseite	qm	20,10	15,39	20,34	15,46	14,09	20,47	9,81	16,47
Heizfläche Ueberhitzer, Feuerseite	qm	—	—	—	—	—	—	26,36	—
Heizfläche Gesamt-Feuerseite	qm	400,04	261,90	236,08	230,60	278,70	269,60	162,87	246,79
Rostfläche	qm	5,43	4,59	3,14	4,57	4,64	4,49	2,70	3,10
Luftöffnungen (Rostspalten, Feuertüren)	qm	2,06	1,59	1,06	1,68	1,74	1,67	1,03	1,63
Dampfüberdruck	at	15,82	14,76	14,06	14,41	15,47	15,47	14,06	15,82
Heizrohre Länge	mm	6566	4836	4545	4178	4859	5718	3652	4474
Heizrohre Durchmesser	mm	57/51	51/45	51/45	51/44	51/44	57/51	51/46	70/57 Serve. 8 Rippen.
Heizrohre Anzahl	mm	393	363	338	373	390	273	241	139
Aufsendurchmesser des ersten Kesselschusses	mm	2059	1781	1737	1803	1835	1753	1581	1515
Feuerkiste Länge in Höhe Unterkante Feuertür	mm	Eisen 2648	Eisen 2347	Eisen 3032	Eisen 2950	Eisen 2410	Eisen 2932	Kupfer 1400	Kupfer 3045
Feuerkiste Breite	mm	1978	1692	1038	1676	1906	1675	1903	1007
Feuerkiste Luftöffnungen zum Aschkasten, Klappen zu	qm	0	0,273	Keine Klappen	0,006	0,114	0	0	0
Feuerkiste Luftöffnungen zum Aschkasten, Klappen auf	qm	0,691	0,741	0,453	0,354	0,451	0,603	0,307	0,441
Dienstgewicht Triebachslast	t	106,03	74,62	73,75	78,56	49,89	45,00	29,64	39,85
Dienstgewicht im Ganzen	t	129,61	85,73	82,24	88,09	90,72	91,40	60,49	74,39
Verhältnis der Heizfläche zur Rostfläche	H/R	73,73	57,03	75,27	50,44	60,12	60,01	60,33	79,56
Heizfläche für 1 t Dienstgewicht	qm	3,09	3,05	2,87	2,62	3,07	2,95	2,70	3,32
Zugkraft berechnet nach d. Formeln i. d. Eisenbahntechnik d. G.	kg	24 300 (0,41 p.)	14 000 (0,47 p.)	11 400 (0,6 p.)	13500 (0,6 p.)	9100 (0,41 p.)	8450 (0,41 p.)	6 150 (0,46 p.)	7360 (0,41 p.)
Zugkraft für 1 qm Heizfläche	kg	60,7	53,5	48,3	58,6	32,6	31,4	37,8	29,8
Zugkraft für 1 t Dienstgewicht	kg	187	163	139	153	100	93	102	99
Zugkraft für 1 t Triebachslast	kg	228	188	155	172	182	188	207	185
Zugkraft den amerikanischen Rechnungen zu Grunde gelegt Zwillingswirkung	kg	33 193	20 690	15 248	17 134	12 650	11 876	8826	10 296
Zugkraft den amerikanischen Rechnungen zu Grunde gelegt Verbundwirkung	kg	28 854	14 420	—	—	9 340	8 730	6255	7 575

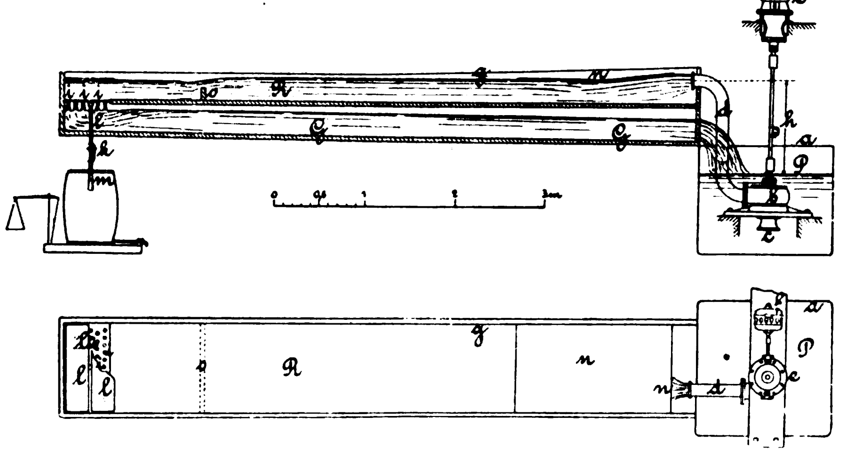
(Fortsetzung folgt.)

Prüfung der Kreiselpumpen für die elektrische Entwässerung der Dongepolder*)

(Mit Abbildung)

Die Prüfung der Kreiselpumpen, System Neukirch, für die elektrische Entwässerung der Dongepolder geschah in einer eigenartigen und einfachen Weise. In der zum besseren Verständnis beigegebenen Abbildung bezeichnet: *P* den Polderwasserspiegel, der beliebig in dem Reservoir *a* verändert werden kann; *b* den Pumpenkasten mit Schaufeln und Gegenschaufeln; *c* das Zuflufsrohr und *d* das Abflufsrohr des Polderwassers; *e* die Zahnradübertragung; *f* den Elektromotor; *h* die Förderhöhe.

Das Wasser wird in eine, 7 m lange hölzerne Rinne *g* aufgepumpt, in der *R* den Aufsenwasserstandspiegel darstellt. Der Boden dieser Rinne besteht am Ende aus einer Eisenplatte mit 50 runden Löchern *i* von 30 mm Weite. Durch diese Löcher strömt das aufgepumpte Wasser in eine zweite Rinne *G*, die dasselbe nach dem Reservoir *a* zurückführt. Jedes der Löcher *i* kann für sich gedichtet werden. Gleichgewicht tritt ein, wenn der Wasserstand *R* sich nicht mehr ändert, also die Löcher *i* zusammen ebenso viel Wasser abführen, wie die Pumpe zuführt. Innerhalb gewisser Grenzen wird der Gleichgewichtszustand durch die Anzahl geöffneter Löcher geregelt.



Einrichtung zur Prüfung der Kreiselpumpen für elektrische Entwässerung der Dongepolder.

Die Bestimmung der aufgeführten Wassermenge geschieht nun dadurch, dafs die in einer bestimmten Zeit durch eins der Löcher *i* geströmte Wassermenge gemessen, und diese Menge mit der Anzahl der in Tätigkeit befindlichen Löcher multipliziert wird. Zu diesem Messen ist an 3 beliebigen Stellen unter einem der Löcher *i* ein trichterförmiges Rohr *l* mit Hahn *k* angebracht, das durch den Boden der Rinne *G* hindurch in ein kleines, auf einer Wagschale stehendes Reservoir *m* ausmündet. Zur Prüfung der Pumpenleistung wird nun der Wasserstand *P* im Reservoir *a* entsprechend der auf 1 m bezw. 1,5 m festgesetzten Förderhöhe gebracht, die erforderliche Anzahl Umdrehungen des Motors geregelt und mit dem Tachometer kontrolliert. Nachdem der Wasserstand *R* konstant und die Wagschale im Gleichgewicht ist, wird einer der Hähne *k* geöffnet und nach Verlauf von 2 Minuten wieder geschlossen, sowie die in das Reservoir *m* geflossene Wassermenge gewogen.

Zur Vermeidung von Fehlern durch den Einflufs der Strömungen wird auf einen Teil des Wasserspiegels *R* ein schweres Tuch *n* gelegt, der Wasserspiegel *R* durch einen kleinen Damm *o* etwas aufgestaut und das Wasser etwas fettig gemacht, sodafs auf der Oberfläche eine dünne Oelschicht treibt. Damit sich über den Löchern *i* keine Drehkolke bilden können, werden daselbst auf dem Wasserspiegel *R* hölzerne Bretter schwimmend gehalten.

Aus dem Mittelwert der wiederholt an den 3 Stellen erfolgten Messungen ist die Gesamtförderung abgeleitet, doch weichen die 3 verschiedenen Messungen nur sehr wenig von einander ab. Um den Wasserspiegel *P* im Reservoir *a* und also auch die Förderhöhe *h* konstant zu halten, mufs während der 2 Minuten diesem Reservoir Wasser aus der Fabrikleitung zugeführt werden, weil nicht alles von der Pumpe aufgebrachte Wasser während der kurzen Zeit von 2 Minuten in das Reservoir *a* zurückfliefsen kann.

Aus den Ablesungen am Ampèremesser und am Voltmesser, wie aus dem bekannten Nutzeffekt des Elektromotors unter den gegebenen Verhältnissen wird die von der Pumpe verbrauchte Arbeit bestimmt. Das Abflufsrohr *d* ist in Wirklichkeit durch ein horizontales Druckrohr wegen der bis nahezu auf Null abfallenden Förderhöhe ersetzt, dient also nur speziell zur Prüfung der Pumpen.

(Tydschr. v. h. Kon. Instituut v. Ing. 1903/04.)

*) Siehe Band 55 Heft 6 d. Annalen, Seite 111.

Verschiedenes.

Staatlicher Kraftwagenbetrieb auf Landstrafsen. Ueber eine von der Grofsherzoglich Mecklenburgischen Eisenbahnverwaltung versuchte Motoromnibusverbindung zwischen Dettmannsdorf-Kölzow und Marlow, die seit 1. August 1904 besteht, berichtet Eisenbahnsekretär Bade, Schwerin, in der Ztg. d. V. d. E.: Eine Eisenbahnverbindung zwischen beiden Orten mufste von vornherein ausgeschlossen werden, weil nicht einmal auf Deckung der Betriebskosten gerechnet werden konnte. Um dem 6 km von Dettmannsdorf entfernten Landstädtchen Marlow eine Verkehrsgelegenheit zu bieten, wurden zwei Benzin-Motoromnibusse mit 5 Plätzen II. Klasse und 8 Plätzen III. Klasse bei 21 km Höchstgeschwindigkeit beschafft. Die Wagen dienen auch dem Post- und kleinen Stückgutverkehr. Die von Daimler gelieferten Wagen haben Kettenantrieb und Vollgummireifen. Es befindet sich stets nur ein Wagen im Betrieb. Der Fahrer tut Schaffnerdienste und unterhält seinen Wagen. Die Wagen wiegen je 3900 kg. Es finden täglich 5 Fahrten in jeder Richtung statt, bei 15 km mittlerer Geschwindigkeit in der Stunde. Die Fahrpreise entsprechen denen der Eisenbahn, d. h. sie betragen 40 Pf. II. Klasse und 30 Pf. III. Klasse, Gepäck und Stückgüter werden zu niedrigem Tarife befördert.

Die Motorwagenverbindung hat ihren Zweck insofern erfüllt, als eine Steigerung des Verkehrs infolge Verbilligung und Beschleunigung stattgefunden hat. Die Ausgaben betrugen jedoch etwa 5850 M. mehr als die Einnahmen, wobei Verzinsung und Tilgung des Anlagekapitals der Wagen (40000 M.) nicht berücksichtigt ist. Bei einer Verzinsung der Anlagekosten von 3,5 pCt., einer Tilgung der Maschinenanlage von 15 pCt., der Wagenkasten von 7,5 pCt. sind weitere 5100 M. zuzurechnen, sodafs der Fehlbetrag 12350 M. beträgt. — Eine Steigerung des Verkehrs ist nicht zu erwarten. Die durchschnittliche Besetzung betrug 16,5 pCt. in der II. Klasse, 47,6 pCt. in der III. Klasse. Bei Vollbesetzung wäre immer noch ein Fehlbetrag von 1167 M. gegenüber 5850 M. zu verzeichnen gewesen. Die reinen Ausgaben für 1 km Fahrt betragen 87,6 Pf., die Einnahmen 33,3 Pf. Die Unterhaltungskosten sind besonders hoch ausgefallen durch Abnutzung der Gummi-

reifen, die an den Triebrädern 1 Jahr, an den Vorderrädern etwa 2 Jahre aushalten. Starke Abnutzung der Triebwerksteile durch Staub und Schmutz kommt hinzu. Der planmäfsige Betrieb hat sich infolge voller Reserve stets aufrecht erhalten lassen. Die Steinbahn der Chaussee zeigt erhebliche Abnutzungen. Die saugende und schleudernde Wirkung der schwerbelasteten Räder machte sich bereits nach 8 Wochen durch Löcherbildung in der Chaussee bemerkbar. Allmählich bildete sich eine Spurrille. Verfasser hält eine wesentlich festere Bauart der Chaussee (etwa Beton) für ihre und der Wagen Haltbarkeit für erwünscht.

Bei den gegenwärtigen Anlage- und Unterhaltungskosten dürfte nach Ansicht des Verfassers zur Zeit bei ähnlichen Unternehmen nur unter besonders günstigen Verhältnissen eine mäfsige Rente zu erzielen sein, ein Urteil, dem nur beigestimmt werden kann.

Eisenbahndirektor Krause †. Der am 17. März plötzlich verstorbene Eisenbahndirektor der Hildesheim—Peiner Kreisbahn, Gustav Krause, ging bald nach seinen Studien an den Bergakademien zu Berlin, Freiberg und Pribram zum Eisenbahnbau über und hat während seines arbeitsreichen Lebens eine grofse Zahl von Eisenbahnen ins Leben gerufen. Er machte als junger Student den Feldzug gegen Oesterreich, später den Krieg gegen Frankreich mit und erhielt vor Paris das eiserne Kreuz. In späteren Jahren war Krause oberster Bauleiter, technisches Direktionsmitglied und Direktor vieler deutscher Kleinbahn-Unternehmungen; auf der von ihm geleiteten Hildesheim—Peiner Kreisbahn führte er als Erster in der Provinz Hannover im Jahre 1904 den Dampftriebwagen ein, und die günstigen Ergebnisse dieses Versuches veranlafsten im nächsten Jahre die Kgl. Eisenbahndirektion Hannover zur Indienststellung dieser neuen Wagentype. Als unermüdlicher Vorkämpfer des Dampftriebwagens ist er öfter in Wort und Schrift für dessen Verbreitung tätig gewesen und wird sein Name mit der Geschichte des Dampftriebwagenbaues dauernd verbunden bleiben.

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Ernannt: zum Geh. Oberregierungsrat der Geh. Regierungsrat und vortragende Rat im Reichsamte für die Verwaltung der Reichseisenbahnen **Fritsch**;

zu Marinebauräten für Schiffbau die Marine-Schiffbaumeister **Reimers** und **Pilatus**;

zum Bau- und Betriebsinspektor bei der Verwaltung der Reichseisenbahnen in Elsass-Lothringen der Kgl. preufsische Reg.-Baumeister Gerhard **de Jonge** in Busendorf;

zu Marine-Maschinenbaumeistern die Marinebauführer des Maschinenbaufaches **Arnold** und **Gossner.**

Verliehen: der Charakter als Geh. Baurat dem Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Baurat **Strauch** in Kolmar beim Uebertritt in den Ruhestand.

Militärbauverwaltung Preufsen.

Die nachgesuchte Versetzung in den Ruhestand bewilligt: dem Intendantur- und Baurat Geh. Baurat **Stolterfoth** von der Intendantur des XVI. Armeekorps.

Preufsen.

Ernannt: zum Ministerialdirektor der bisherige Oberbaudirektor Albert **von Doemming,** zum Geh. Baurat und vortragenden Rat im Minist. der öffentl. Arbeiten der bisherige Reg.- und Baurat Julius **Holverscheit,** zum Geh. Regierungsrat und vortragenden Rat im Minist. der öffentl. Arbeiten der bisherige Regierungsrat Max **Reichart,** zum Regierungs- und Baurat der ständige bautechn. Hilfsarbeiter im Minist. für Landwirtschaft, Domänen und Forsten Landbauinspektor **Noack** in Berlin;

zu Eisenbahnbauinspektoren die Reg.-Baumeister Konrad **Davidsohn** in Breslau, Max **Hasse** in Elberfeld, Arthur **Adler** in Magdeburg-Buckau, Wilhelm **van Heys** in Berlin, Otto **Schweimer** in Magdeburg, Hermann **Oehmichen** in Essen/Ruhr, August **Engelbrecht** in Hannover, Gerhard **Brunner** in Berlin, Karl **Schreyer** in Breslau, Rudolf **Skutsch** in Essen/Ruhr und Hermann **Mestwerth** in St. Johann-Saarbrücken (Maschinenbaufach);

zu Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren die Reg.-Baumeister Rudolf **Loewel** in Gersweiler, Ernst **Kümmel** in Köln, Alexander **Holtermann** in Marienwerder, Emil **Schultze** in Danzig, Georg **Michaelis** in Magdeburg, Fritz **Graebert** in Rybnik, Karl **Haage** in Potsdam, Wilhelm **Weber** in Köln, Friedrich **Rose** in Vohwinkel, Otto **Simon** in Reinerz, Felix **Weigelt** in Kassel, Alfred **Heinrich** in Leipzig, Hugo **Ertz** in Elberfeld, Wilhelm **Ablemeyer** in Flatow, Karl **Brabandt** in Mülheim a. Rh., Friedrich **Dircksen** in Köln, Otto **Hoffmann** in Leipzig, Heinrich **Voegler** in Berlin, Karl **Kurth** in Hannover, Kurt **Bach** in Berlin und Eugen **Frederking** in Dortmund (Eisenbahnbaufach);

die Reg.-Baumeister **Drescher** aus Düsseldorf zum Meliorationsbauinspektor in Czarnikau, **Helmrich** zum Meliorationsbauinspektor in Königsberg, **Fritze** aus Magdeburg zum Meliorationsbauinspektor in Lötzen, **Busch** aus Berlin zum Meliorationsbauinspektor in Hannover, **Czygan** zum Meliorationsbauinspektor in Wend.-Buchholz, **Linsert** aus Charlottenburg zum Meliorationsbauinspektor in Stettin, **Brauer** in Königsberg zum Meliorationsbauinspektor in Allenstein;

zu Reg.-Baumeistern die Reg.-Bauführer Max **Buchholz** aus Krefeld, Otto **Stieglitz** aus Frankfurt a. M., Hans **Hinnenthal** aus Bielefeld (Maschinenbaufach), Friedrich **Renfer** aus Frankfurt a. M., Walter **Kasten** aus Stolp i. Pomm., Heinrich **Müller** aus Volmarstein, Reg.-Bez. Arnsberg, Oskar **Heyne** aus Thorn (Eisenbahnbaufach), Hans **Kosack** aus Stettin, Fritz **Holzmann** aus Quedlinburg, Kreis Aschersleben, Friedrich **Kühnau** aus Höhnstedt, Mansfelder Seekreis, August **Grochtmann** aus Avenwedde, Kreis Wiedenbrück, Arthur **Liczewski** aus Elbing, Fritz **Helmershausen** aus Meiningen, (Wasser- und Strafsenbaufach), Franz **Reuter** aus Strehlen, Fritz **Bleyer** aus Angerburg, Georg **Reisel** aus Berlin, Otto **Frowein** aus Elberfeld, Kurt **Otto** aus Berlin, Gustav **Garz** aus Saalfeld im Herzogtum Sachsen-Meiningen, Wilhelm **Vogeler** aus Cincinnati in Nordamerika und Johannes **Petersen** aus Hannover (Hochbaufach).

Verliehen: der Charakter als Wirkl. Geh. Ober-Regierungsrat mit dem Range eines Rates erster Klasse dem Geh. Ober-Regierungsrat und vortragenden Rat im Minist. der öffentl. Arbeiten Maximilian **Peters**;

der Charakter als Geh. Baurat den Wasserbauinspektoren Bauräten **Heydorn** in Plön und **Dannenberg** in Hannover sowie dem Landbauinspektor Baurat **Lünzner** in Düsseldorf beim Uebertritt in den Ruhestand;

der Charakter als Baurat dem Stadtbaurat Joseph **Laurent** in Aachen, dem ausführenden Direktor der Paulinenaue-Neu-Ruppiner Eisenbahngesellschaft Reg.-Baumeister a. D. Hugo **Castner** in Schöneberg, dem unbesoldeten Stadtrat **Pfeffer** in Halle a. S., dem Betriebsdirektor der Brandenburgischen Städtebahn und Direktor der Vereinigten Eisenbahn-Bau- und Betriebsgesellschaft Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor a. D. Franz **Stefanski** in Berlin sowie den Landesbauinspektoren Wilhelm **Leon** in Wiesbaden und Paul **Harnisch** in Danzig;

dem Reg.- und Baurat Max **Meyer** die Stelle eines Mitgliedes der Kgl. Eisenbahndirektion in Berlin, den Eisenbahnbauinspektoren **Schwarzer** die Stelle des Vorstandes einer Werkstätteninspektion bei der Eisenbahnhauptwerkstätte in Opladen und Friedrich **Müller** die Stelle des Vorstandes einer Werkstätteninspektion bei der Eisenbahnhauptwerkstätte in Paderborn, den Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren **Schlesinger** und **Merling** die Stelle des Vorstandes einer Eisenbahnbetriebsinspektion unter vorläufiger Belassung in ihrer gegenwärtigen Beschäftigung bei den Kgl. Eisenbahndirektionen in Hannover und Altona, **Böttrich** die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnbetriebsinspektion in Glatz, **Kraus** die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnbetriebsinspektion 2 in Konitz und **Minten** die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnbetriebsinspektion 1 in Hannover.

Uebertragen: den Reg.- und Bauräten **Henning**, bisher Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion 2 in Fulda, die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnbetriebsinspektion 1 daselbst, **Henze**, bisher Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion in Warburg, die Stelle des Vorstandes der neu errichteten Eisenbahnbetriebsinspektion 2 daselbst und **Unger**, bisher Vorstand der Eisenbahnmaschineninspektion 5 in Berlin, die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnmaschineninspektion 1 daselbst;

die Verwaltung des Meliorationsbauamtes in Stettin (II) dem Meliorationsbauinspektor **Ringk** in Stettin, in Dillenburg dem Meliorationsbauinspektor **Ullrich** in Dillenburg.

Versetzt: der etatmäfsige Professor an der Techn. Hochschule in Aachen **Obergethmann** in gleicher Eigenschaft an die Techn. Hochschule zu Berlin;

die Reg.- und Bauräte **Kayser**, bisher in Essen a. d. R., als Mitglied der Kgl. Eisenbahndirektion nach Hannover, **Dütting**, bisher in Neumünster, als Mitglied (auftrw.) der Kgl. Eisenbahndirektion nach Frankfurt a. M., **Manskopf**, bisher in Hoyerswerda, als Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion 2 nach Fulda, **Pustau**, bisher in Husum, als Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion 2 nach Frankfurt a. M., **Leske**, bisher in Breslau, als Vorstand der Eisenbahnmaschineninspektion nach Kottbus, **Bruck**, bisher in Kottbus, als Vorstand der Eisenbahnwerkstätteninspektion 4 nach Breslau;

der Eisenbahndirektor **Schayer**, bisher in Frankfurt a. M., als Mitglied der Kgl. Eisenbahndirektion nach Königsberg i. Pr.;

die Eisenbahnbauinspektoren Karl **Müller**, bisher in Bromberg, als Vorstand der Eisenbahnwerkstätteninspektion nach Karthaus, **Tackmann**, bisher in Karthaus, als Vorstand der Eisenbahnmaschineninspektion nach Kiel, **Grube**, bisher in Witten, als Vorstand der Eisenbahnmaschineninspektion nach Frankfurt a. M., **Christ**, bisher in Kiel, als Vorstand einer Werkstätteninspektion bei der Eisenbahnhauptwerkstätte nach Köln-Nippes, **Weddigen**, bisher in Köln-Nippes, als Vorstand einer Werkstätteninspektion bei der Eisenbahnhauptwerkstätte 1 nach Breslau, **Bernsau**, bisher in Dortmund, als Vorstand einer Werkstätteninspektion bei der Eisenbahnhauptwerkstätte nach Witten, Max **Schmidt**, bisher in Duisburg, als Vorstand einer Werkstätteninspektion bei der Eisenbahnhauptwerkstätte nach Bromberg, **Queitsch**, bisher in Berlin, nach Magdeburg-Buckau als Vorstand der bei der Eisenbahnhauptwerkstätte daselbst neu eingerichteten Werkstätteninspektion und **Wendler**, bisher in Dortmund, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahnwerkstätteninspektion nach Neumünster;

die Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren **Frahm**, bisher der Kaiserl. Botschaft in London zugeteilt, als Mitglied der Kgl. Eisenbahndirektion nach Berlin, **Bindel**, bisher in Trier, als Mitglied der Kgl. Eisenbahndirektion nach Elberfeld, **Kaupe**, bisher in Dortmund, als Mitglied der Kgl. Eisenbahndirektion nach Essen a. d. R., Johannes **Schaefer**, bisher in Emden, als Mitglied der Kgl. Eisenbahndirektion nach Posen, **Oesten**, bisher in Frankfurt a. M., als Mitglied der Kgl. Eisenbahndirektion nach St. Johann-Saarbrücken, **Günter**, bisher in Fulda, nach Hersfeld als Vorstand der daselbst neu errichteten Eisenbahnbetriebsinspektion, **Weis**, bisher in Aachen, als Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion 1 nach Trier, **Rudow**, bisher in Murowana-Goslin, als Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion nach Emden, **Gullmann**, bisher in Kottbus, als Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion 1 nach Warburg, **Streckfufs**, bisher in Lötzen, als Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion nach Husum, **Denicke**, bisher in Hannover, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahnbetriebsinspektion 7 nach Berlin, **Sittard**, bisher in Lauenburg i. Pomm., als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahnbetriebsinspektion nach Hoyerswerda, **Nebelung**, bisher in Heilsberg, zur Kgl. Eisenbahndirektion nach Frankfurt a. M., **Bleiss**, bisher in Heilsberg, zur Kgl. Eisenbahndirektion nach Hannover, Otto **Oppermann**, bisher in Bromberg, als Vorstand der Eisenbahnbauabteilung nach Kolmar i. Pos., **Wilde**, bisher in Frankfurt a. M., als Vorstand der Eisenbahnbauabteilung nach Hoyerswerda, **Effenberger**, bisher in Dirschau, zur Kgl. Eisenbahndirektion nach Frankfurt a. M., **Borishoff**, bisher in Hannover, als Vorstand der Eisenbahnbauabteilung nach Oppeln;

die Landbauinspektoren **Biecker**, bisher in Krefeld, zur Kgl. Eisenbahndirektion nach Köln und **Cuny**, bisher in Erfurt, zur Kgl. Eisenbahndirektion nach Elberfeld und Baurat **Aries** von Magdeburg nach Düsseldorf;

die Meliorationsbauinspektoren Reg.- und Baurat **Krüger** von Lüneburg nach Bromberg, **Evers** von Bromberg nach Liegnitz, **Drees** von Münster nach Lüneburg, **Seefluth** von Liegnitz nach Frankfurt a. d. O., **Wehl** von Königsberg nach Aurich, **Keune** von Allenstein nach Münster;

die Reg.-Baumeister **Kott** von Kassel nach Berlin, **Reschke** von Kottbus nach Berlin (Maschinenbaufach), **Kerst**, bisher in Stettin, nach Berlin behufs Beschäftigung bei den Eisenbahnabt. des Minist. der öffentl. Arbeiten, **Blell**, bisher in Breslau, in den Bezirk der Kgl. Eisenbahndirektion in Königsberg i. Pr., **Jaehn**, bisher in Königsberg i. Pr., in den Bezirk der Kgl. Eisenbahndirektion in Bromberg (Eisenbahnbaufach), **Rexilius**, bisher in Essen/Ruhr, als Vorstand der Eisenbahnbauabt. nach Wongrowitz (Ingenieurbaufach), **Ahlefeld** von Büsum nach Hannover, **Bandmann** von Breslau nach Oppeln, Karl **Blumenthal** von Freienwalde a. d. O. nach Eberswalde, **Dinkgreve** von Köpenick nach Essen, **Engelhard** von Fürstenwalde a. d. Spree nach Berlin, **Faehndrich** von Dirschau nach Berlin, Otto **Schasler** von Eberswalde nach Köpenick und **Schilling** von Hannover nach Fritzlar (Wasser- und Strafsenbaufach), **Drosihn** von Körlin nach Posen, **Balhorn** von Berlin nach Düsseldorf, **Bernstein** von Wreschen nach Gleiwitz, **Fromm** von Berlin nach Breslau, Konrad **Hermann** von Charlottenburg nach Krotoschin, **Heymann** von Königsberg i. Pr. nach Wohlau, **Jüngerich** von Berlin nach Kassel, **Krumbholtz** von Oppeln nach Gummersbach, Benno **Kühn** von Königsberg i. Pr. nach Wreschen, **Kutzbach** von Ratibor nach Bonn, **Plinke** von Westerland nach Wandsbek, Paul **Schreiber** von Berlin nach Posen, **Seeling** von Königsberg i. Pr. nach Stade, **Stausebach** von Berlin nach Elberfeld und **Verges** von Greifswald nach Leer (Hochbaufach).

Württemberg.

Die nachgesuchte Dienstentlassung erteilt: dem Abteilungsingenieur **Hoffmann** bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen.

Gestorben: der Ministerialrat Wilhelm **Beemelmans** beim Minist. für Elsass-Lothringen in Strafsburg i. E., der Rheinschiffahrtsinspektor Geh. Baurat **Mütze**, Reg.- und Baurat bei der Rheinstrombauverwaltung in Koblenz, der Kgl. Baurat **Peveling**, Landesbauinspektor in Eberswalde und der Postbaurat Alfred **Waltz** in Potsdam.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin
Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.

Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure

Versammlung am 23. Januar 1906

Vorsitzender: Herr Oberbaudirektor Wichert — Schriftführer: Herr Eisenbahndirektor a. D. Callam

Der **Vorsitzende** eröffnet die Versammlung.

Meine Herren! Ehe wir zur Tagesordnung unserer heutigen Versammlung übergehen, möchte ich es nicht unterlassen, des Mannes zu gedenken, den wir vor acht Tagen zu Grabe getragen haben, nämlich des früheren Ministers der öffentlichen Arbeiten von Thielen, Ritters des hohen Ordens vom schwarzen Adler, dessen Tätigkeit für das Vaterland und besonders für das Eisenbahnwesen so nutzbringend gewesen ist. Es ist nicht meine Aufgabe, Ihnen die Wirksamkeit von Thielens hier vorzuführen, die allbekannt und in den öffentlichen Nachrufen bereits gebührend hervorgehoben ist, wie insbesondere auch durch die Neugestaltung des preufsischen Eisenbahnwesens seine Tätigkeit segenbringend für das Vaterland geworden ist. Wir Maschinen-Ingenieure haben in dem Verewigten einen warmen Förderer gehabt, der stets wohlwollend uns in unseren Bestrebungen unterstützte, wir werden seiner stets in Ehren gedenken.

Die Anwesenden erheben sich von ihren Plätzen.

Der **Vorsitzende** macht nunmehr einige geschäftliche Mitteilungen und verliest dann ein Schreiben des Königlichen technischen Oberprüfungsamtes, wonach die von den Königlichen Regierungsbauführern Paul Kirchhoff, Adolf Grahl, Werner Bergmann, Rudolf Blaum, Erich Wassermann, Hermann Liepe, Gustav Kloeber, Feodor Soder, Friedrich Streuber und Franz Schräder herrührenden Bearbeitungen der Beuth-Aufgabe 1905, betreffend „Kohlen-Aufbereitungs- und Förderanlage für eine Gasanstalt" als häusliche Probearbeiten für die zweite Staatsprüfung im Maschinenbaufache angenommen sind.

Vom **Schriftführer** wird der nachstehende

Rückblick auf die Tätigkeit des Vereins im Jahre 1905

vorgelegt.

Mit Beginn des Geschäftsjahres 1905 zählte der Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure 515 Mitglieder, während er am Schlusse des Jahres 541 Mitglieder zählt. Demnach ist ein Zuwachs von 26 Mitgliedern zu verzeichnen. Leider haben wir aber auch den Verlust von 14 Mitgliedern zu beklagen, welche im Laufe des Jahres verstorben sind.

Es fanden acht ordentliche Vereinsversammlungen statt, und wurden in diesen die nachstehend verzeichneten Vorträge gehalten:

1. „Die Entwicklung des modernen Automobils" von Ingenieur Walter Isendahl.
2. „Die neueren Einrichtungen der elektrischen Beleuchtung einiger D-Züge der Preufsischen Staatsbahnverwaltung" von Oberingenieur Dr. Max Büttner.
3. „Schiffselektrotechnik" von Marinebaumeister a. D. Schulthes.
4. „Mitteilungen über kleine Dampfturbinen" von Professor Albr. Tischbein-Danzig.
5. „Mitteilungen über die Anstellungsverhältnisse der maschinentechnischen Beamten bei der preufsisch-hessischen Eisenbahngemeinschaft" vom Oberbaudirektor Wichert.
6. „Lokomotivprüfstände und Lokomotivprüfungen" von Regierungsbaumeister Pflug.
7. „Das Deinhardt-Schlomannsche technische Wörterbuch in sechs Sprachen" von Ingenieur Deinhardt.
8. „Aus dem Betriebe amerikanischer Reparaturwerkstätten" von Regierungsbaumeister Dinglinger.

Den Vereinsvorstand bildeten die Herren: Wichert Oberbaudirektor Vorsitzender, Geitel Geheimer Regierungsrat erster stellvertr. Vorsitzender, R. Pintsch Geheimer Kommerzienrat zweiter stellvertr. Vorsitzender, F. C. Glaser Geheimer Kommissionsrat Säckelmeister und Schriftführer, Callam Eisenbahndirektor a. D. Stellvertreter des letzteren, von Borries Geheimer Regierungsrat und Professor, P. Hoppe Ingenieur, Rustemeyer Geheimer Baurat, Schlesinger Geheimer Baurat, Schrey Regierungsrat a. D., Stahl Dr.-Ing. Kommerzienrat, Werchan Geheimer Baurat, Wittfeld Geheimer Baurat.

Die für das Jahr 1905 gestellte Beuth-Aufgabe betraf: „Kohlenförder- und Aufbereitungsanlage für eine Gasanstalt". Die Beteiligung war eine sehr rege. Wie aus dem in der Dezember-Versammlung mitgeteilten Bericht des Preisrichter-Ausschusses hervorging, waren 12 Bearbeitungen eingegangen, von denen 4 die goldene Beuth-Medaille erhielten. Die preisgekrönten Arbeiten rührten von den Regierungsbauführern Paul Kirchhoff-Hannover, Adolf Grahl-Berlin, Werner Bergmann-Kassel und Rudolf Blaum-Strafsburg her. Den Staatspreis von 1700 Mark erhielt Paul Kirchhoff-Hannover.

Sämtliche 12 Lösungen waren von Regierungsbauführern eingereicht und wurden auf Wunsch ihrer Verfasser als häusliche Probearbeiten für die zweite Staatsprüfung, und zwar 11 bei dem Kgl. Technischen Ober-Prüfungsamt in Berlin und 1 in Darmstadt, vorgelegt.

Die Zuwendungen des Norddeutschen Lokomotiv-Verbandes und der Norddeutschen Wagenbau-Vereinigung in Höhe von 5000 und 3000 Mark zur Förderung der Vereinszwecke, insbesondere als Preise für technische Leistungen, ermöglichten unserm Verein, dem Regierungsbaumeister Törpisch zur Vornahme einer Studienreise nach England und Amerika eine Reisebeihilfe von 3000 Mark zu gewähren. Weiter wurde auf Grund vorstehender Zuwendungen am 23. Mai ein Preisausschreiben betreffend: „Untersuchung über die Bedingungen des ruhigen Laufes von Drehgestellwagen für Schnellzüge" erlassen und wurde hierfür zur Prämiierung preiswürdiger Lösung der gestellten Aufgabe ein Gesamtbetrag von 8000 Mark ausgesetzt. Die Lösungen sind bis 2. Januar 1907 einzureichen. Der von den Vereinigungen der norddeutschen Wagenbauanstalten und Lokomotivfabriken gestiftete Fonds ermöglichte es ferner, für unseren Verein vier Sondervorträge über die neuesten Ergebnisse der Physik in der Urania zu Berlin veranstalten zu lassen, und zwar:

am 7. April: „Ueber stehende Wellen in ihrer Beziehung zu einigen technischen Problemen",

am 14. April: Ueber „Ideale Lichtspender und das bisher Erreichte",

am 28. April: Ueber „Neuere Untersuchungen zur Physiologie und Physik des Auges",

am 5. Mai: Ueber „Farbenphotographie mit besonderer Berücksichtigung des Dreifarbenverfahrens".

Die Beteiligung an diesen Veranstaltungen war eine sehr rege.

Der Geselligkeits-Ausschufs veranstaltete am 18. Februar das Winterfest mit Ball, am 7. Juni Ausflug nach Nikolassee und Rundfahrt durch den Prinz Friedrich-Leopold-Kanal und Teltow-Kanal nach Klein-Machnow, am 2. 3. und 4. Juli Ausflug nach Kiel, Nordostsee-Kanal und Rendsburg, am 24. August Ausflug nach Grünau, Schmöckwitz, Zeuthener und Krossin-See, am 13. Dezember einen Weihnachts-Gesellschaftsabend.

Das Vereinsvermögen bestand am Schlusse des Jahres 1905 aus:

a) einem Kassenbestand von	6 424,48 M.
b) 3½ prozent. Reichsanleihe . . .	19 500,— „
c) 4 prozent. Berl. Hypoth.-Pfandbr. .	43 700,— „
zusammen	70 624,48 M.

Von diesem Betrage entfallen auf den Fonds der Wagen- und Lokomotivfabriken 26 096,13 M. und auf den Fonds für gesellige Zwecke 86,73 M.

Die auf Grund des § 10 der Satzungen ausscheidenden Mitglieder des Vorstandes, die Herren Eisenbahndirektor a. D. Callam, Geheimer Kommerzienrat R. Pintsch, Geheimer Regierungsrat Professor von Borries, Regierungsrat Thuns, Geheimer Baurat

Werchan werden durch Zuruf wiedergewählt, ebenso der Vorsitzende Oberbaudirektor Wichert, der erste Stellvertreter desselben, Geheimer Regierungsrat Geitel, der zweite Stellvertreter Geheimer Kommerzienrat R. Pintsch, der Schriftführer und Säckelmeister Geheimer Kommissionsrat F. C. Glaser, sowie dessen Stellvertreter Eisenbahndirektor a. D. Callam.

Auch der Geselligkeitsausschufs wird in der bisherigen Zusammensetzung wieder gewählt.

Herr Regierungsrat **Thuns** berichtet dann, dafs die in Gemeinschaft mit Herrn Geheimen Baurat Rustemeyer vorgenommene Prüfung der Kasse und Vereinsbücher deren Ordnung ergeben hat; die Versammlung erteilt die von Herrn Regierungsrat Thuns beantragte Entlastung für den Schriftführer und Säckelmeister.

Zu Mitgliedern des Ausschusses, der zu prüfen und endgültig darüber zu befinden hat, ob und welche Ehrenmitglieder aus Veranlassung des fünfundzwanzigjährigen Bestehens des Vereins zu ernennen und ob einige Beuth-Medaillen zu verteilen sein möchten, werden die Herren: Wichert, Geitel, R. Pintsch, Schrey, Patrunky, Müllendorff und Rumschoettel gewählt.

Der **Vorsitzende** erteilt nunmehr das Wort Herrn Friedrich **Lux**-Ludwigshafen (Gast) zu seinem Vortrage

Ueber den Frahmschen Frequenz- und Geschwindigkeitsmesser.*)

Der **Vorsitzende:** Ich will dem reichen Beifall, den der Herr Vortragende soeben erhalten, nur noch den Dank des Vereins hinzufügen für seine überaus interessanten Mitteilungen.

Die vorgenommene Abstimmung hat die Aufnahme der Herren Eisenbahn-Bauinspektor Queitsch-Berlin, Eisenbahn-Bauinspektor Priester-Darmstadt, Fabrikbesitzer Schulze-Janfsen-Berlin, Regierungsbaumeister Schmelzer-Friedenau, Regierungsbaumeister Kaempf-Berlin, Regierungsbaumeister a. D., Betriebsdirektor der Königl. Gewehrfabrik Spandau Prietz-Spandau, Regierungsbaumeister Hillenkamp-Spandau, Regierungsbaumeister Wassermann-Charlottenburg, Regierungsbauführer Wagner-Darmstadt, Regierungsbauführer Schilling-Darmstadt als ordentliche Mitglieder und die des Herrn Regierungsbauführer und Diplom-Ingenieur Seiler-Grofs-Lichterfelde als aufserordentliches Mitglied ergeben.

Die Niederschrift der letzten Vereinsversammlung ist genehmigt.

*) Der Vortrag wird nachträglich veröffentlicht werden.

Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure

Versammlung am 26. Februar 1906

Vorsitzender: Herr Oberbaudirektor Wichert — Schriftführer: Herr Geh. Kommissionsrat F. C. Glaser

(Mit 7 Abbildungen)

Der **Vorsitzende** eröffnet die Versammlung.

Meine Herren! Bevor wir zur Tagesordnung übergehen, habe ich Ihnen zu meinem Bedauern die Mitteilung zu machen, dafs unser Verein wiederum drei seiner Mitglieder durch den Tod verloren hat, Geheimen Regierungsrat Professor August von Borries-Berlin, Fabrikbesitzer und Ingenieur Georg Mehlis-Berlin und Regierungs- und Baurat Dan-Königsberg.

August von Borries †



Am 14. Februar verschied unerwartet in Meran der Geheime Regierungsrat August von Borries, Professor an der Technischen Hochschule zu Berlin, Ehrenritter des Johanniterordens. Mit ihm ist ein Maschinen-Ingenieur von Weltruf von uns gegangen, den die deutsche Ingenieurwelt mit Stolz zu den ihrigen zählte. Der Verstorbene war am 27. Januar 1852 zu Niederbecksen, Kreis Minden i. W. geboren. Aus

Rücksicht auf seine zarte Körperbeschaffenheit genofs er erst vom 12. Lebensjahre an Schulunterricht; auch in späteren Lebensjahren erfreute sich der Verstorbene keiner besonders starken Gesundheit, aber seine hervorragende Begabung, sein lebhafter auf grofse Ziele gerichteter Geist und seine eiserne Energie befähigten ihn, Grofses zu vollbringen. Er studierte 1870—73 an der damaligen Gewerbeakademie in Berlin, genügte seiner Militärpflicht bei der Eisenbahntruppe, der er auch als Reserveoffizier angehörte, und trat dann in den Preufsischen Staatseisenbahndienst. Von Borries war einer der ersten, die das neugeschaffene Examen als Regierungs-Maschinenmeister, das heutige Baumeisterexamen, bestanden. Nach Ableistung seiner Militärpflicht war von Borries vom Oktober 1874 bis Januar 1875 bei der Bergisch-Märkischen-Eisenbahn tätig, zu welcher Zeit er zur Eisenbahndirektion Hannover übertrat. Hier war er nach Ablegung des zweiten Staatsexamens als Vorstand der Lokomotivstation Hannover, als Vorsteher der Werkstätten zu Siegen und Leinhausen, des maschinentechnischen Bureaus zu Hannover und als Direktionsmitglied tätig. Seit 1889 leitete von Borries den maschinentechnischen Teil des „Organs für die Fortschritte des Eisenbahnwesens". Eine in Gemeinschaft mit dem verstorbenen Geheimen Baurat Büte im Jahre 1891 unternommene Studienreise nach den Vereinigten Staaten veranlafste von Borries zur Herausgabe des hervorragenden Werkes: „Die nordamerikanischen Eisenbahnen in technischer Beziehung". Die Weltausstellung zu Chicago besuchte von Borries als Mitglied der internationalen Jury. Im Jahre 1892 erhielt der Verewigte den grofsen Preis des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen wegen seiner Verdienste um die Ausgestaltung der Verbundlokomotive. Auf der Pariser Weltausstellung 1900 bekleidete von Borries das Amt eines Preisrichters. Durch zahlreiche Konstruktionen, die das gesamte Gebiet des Eisenbahnmaschinenwesens umfassen, und durch eine vielseitige schriftstellerische Tätigkeit erwarb sich von Borries den Ruf als einer der hervorragendsten Eisenbahningenieure unserer Zeit. Im Jahre 1902 übernahm der Verstorbene eine Professur an der Technischen Hochschule zu Berlin, wo er Vorlesungen über Eisenbahnmaschinenbau, Betriebs- und Verkehrsanlagen, Eisenbahnbetrieb, Signalwesen und Automobilbau abhielt. Ihm schlugen die Herzen der studierenden Jugend warm entgegen, in ihm verehrte diese den Mann von vornehmer Gesinnung, den bewährten Ingenieur und liebenswürdigen Lehrer, der stets bereit war, zu raten und zu helfen. Neben seiner Lehrtätigkeit und schriftstellerischen Tätigkeit beschäftigte den Verstorbenen in der letzten Zeit besonders der Entwurf eines Lokomotivlaboratoriums, für dessen Bau der Herr Kultusminister ihm zu seiner grofsen Freude die Mittel zur Verfügung gestellt hatte. Der unermüdliche Tätigkeitsdrang und seine grofse Pflichttreue liefsen ihn noch Vorlesungen halten, als sich bereits ein schweres Hals- und Lungenleiden eingestellt hatte. Im Herbst vorigen Jahres liefs er sich endlich bewegen, seine Lehrtätigkeit zu unterbrechen, um der Wiederherstellung seiner Gesundheit zu leben. Der anfänglichen hoffnungsvollen Besserung folgte leider eine Verschlimmerung, die den Tod herbeiführte. In August von Borries verliert die Technische Hochschule einen ihrer hervorragendsten Lehrer, der Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure, dem er von Anbeginn angehörte, ein treues, verdienstvolles Vorstandsmitglied, der Verein Deutscher Ingenieure seinen langjährigen Kurator, die Automobiltechnische Gesellschaft ihren Ehrenvorsitzenden. Der Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure gab dem Verewigten den ehrenvollen Auftrag zur Abfassung eines Lehrbuchs des Lokomotivbaus, das dieser leider als einen Torso hinterlassen mufste. Allen, denen es vergönnt war, zu dem Verstorbenen in nähere Beziehung zu treten, wird er wegen seiner vornehmen Gesinnung und seines liebenswürdigen Charakters unvergefslich bleiben. Wir werden ihm immerdar ein ehrenvolles und dankbares Andenken bewahren.

Georg Mehlis †

Am 22. Februar 1906 starb Georg Mehlis, Ingenieur und früher Fabrikbesitzer in Berlin im Alter von 77 Jahren, seit 1884 Mitglied des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure. Georg Mehlis wurde in Clausthal a. Harz 1829 als Sohn des Stadt- und Bergmedikus Dr. med. Mehlis geboren. Nachdem er schon im Alter von 3 Jahren seinen Vater verloren hatte, verlegte seine Mutter ihren Wohnsitz nach Hannover, wo er das Gymnasium und später das Polytechnikum unter Karmarsch besuchte. 1852 bestand er vor der Kgl. Hannoverschen Prüfungskommission das Examen für den Eisenbahnbau, und wurde darauf von der Kgl. Hannoverschen Eisenbahndirektion zur Beschäftigung in der unter dem Maschinenmeister Kirchweger stehenden Maschinen- und Wagenwerkstätte überwiesen. Da die Aussicht für Eisenbahn-Bauingenieure damals nicht günstig war, unterzog er sich in Hannover auf Anraten des Maschinenmeisters Kirchweger im Jahre 1853 der Staatsprüfung für den Eisenbahn-Maschinenbau, welche er mit „recht gut" bestand. Von diesem Augenblick war Mehlis in seinem eigentlichen Element, dem Maschinenbau, dessen Ausgestaltung und Weiterbildung er sein Leben gewidmet hat. Im Jahre 1855 wurde er als Obermaschinist in Hannöverisch-Minden von der Kgl. Hannoverschen Eisenbahnverwaltung angestellt. Damals wurde nicht allein Stab- und Profileisen aus England bezogen, sondern auch Lokomotiven wurden von dort beschafft.

Die inzwischen mächtig aufblühende Privatindustrie des Maschinenbaues veranlafsten Mehlis, den Staatsdienst aufzugeben und nach Berlin zu gehen, wo er als Oberingenieur der damals weit und breit berühmten Wöhlert'schen Fabrik in der Chaussee-Strafse ein besseres Fortkommen fand. Hier baute er Lokomotiven jeder Art, Dampfkessel, Maschinenanlagen, Bergwerkspumpen und Fördereinrichtungen, namentlich für Oberschlesien, sowie eine Anlage zum Ausbohren von Kanonen für den preufsischen Staat. Mit seiner Verheiratung 1862 trat er bei Wöhlert aus und begann in Dresden auf den Rat seines Vetters, Werner Siemens, mit dessen Bruder Hans Siemens, eine Glashütte, die Uranfänge der später zu grofsem Ruf gelangten Glashütte von Friedrich Siemens. Statt des bis dahin allgemein sogenannten Hafens als Tiegel für das geschmolzene Glas benutzten Mehlis und Siemens zuerst eine Wanne, wie man sie später zum Stahlschmelzen im Siemens Martin-Ofen verwandte. Das Verfahren ging damals noch nicht, die geblasenen Flaschen hatten zu viel Ansätze des Wannensteines, wurden nicht abgenommen und schliefslich mufsten Mehlis und Siemens aus Mangel an weiteren Mitteln den Betrieb einstellen. Mehlis wandte sich zurück nach Berlin, wo ihn Wöhlert mit Freuden wieder aufnahm und schliefslich zum technischen Leiter des Werkes machte. Als dann nach dem Kriege 70/71 Wöhlert in eine Aktiengesellschaft verwandelt war und die Verhältnisse dieser Gesellschaft sich später verschlechterten, folgte Mehlis gern der an ihn gestellten Aufforderung, die technische Leitung der neu gegründeten Aktiengesellschaft Maschinenfabrik Cyclop in Berlin zu übernehmen. Ein anderer Beamter von Wöhlert, der jetzige Kommerzienrat Behrens, übernahm die kaufmännische Leitung des Unternehmens. In den hochgehenden Wogen des Unternehmungsgeistes, der in den Gründerjahren in unserm Vaterlande wehte, entstanden, konnte das neue Unternehmen die am Ende der Gründerjahre eintretenden schlimmen Jahre nicht überstehen und diesen Augenblick benutzten die beiden Direktoren, um mit eigenem Gelde und dem von Verwandten die Firma zu kaufen; gewinnbringende Aufträge in Seeminen, die die Russische Regierung zu dem russisch-türkischen Kriege brauchte, sicherten dem Unternehmen nicht nur Existenz, sondern auch die Möglichkeit zu Vergröfserungen und weiterem Ausbau. So umfafste die Fabrik eine Abteilung für allgemeinen Maschinenbau, in dem eine Reihe von städtischen Wasserwerken entstanden, eine Brückenbauabteilung, die zahlreiche Markthallen, Eisenbahnbrücken und Dächer, sowie unter andern die Kuppel des neuen Reichstagsgebäudes gebaut hat, ferner eine Kesselschmiede und eine Verzinkerei, die zeitlich die erste in Berlin war. Hervorzuheben sind noch die grofsen Zentrifugalpumpen für Deichentwässerungen, die von Mehlis entworfen waren und die bis zu 300 cbm/Min. Leistung hatten. Am 1. Januar 1891

trat Mehlis, im Alter von 62 Jahren, nach einem Leben voller Arbeit und Erfolg in den verdienten Ruhestand und ist ihm im Schofse seiner Familie noch ein langes gesegnetes Alter beschieden worden. Im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure beteiligte er sich rege an den Arbeiten des Vereins und war während einer langen Reihe von Jahren Mitglied des Preisrichter-Ausschusses, in welchem er Gelegenheit hatte, seine reichen praktischen Erfahrungen nutzbringend zu verwerten. Ehre seinem Andenken!

Die Anwesenden erheben sich zu Ehren der Verstorbenen von ihren Plätzen.

Der **Vorsitzende:** Wir kommen nunmehr zu Punkt 3 der Tagesordnung „Beschlufsfassung über den Antrag des Beratungsausschusses über die Verwendung des von den Wagen- und Lokomotivfabriken gestifteten Kapitals: Bewilligung von 6000 M. für ein Preisausschreiben betreffend: „Studie über die Erhöhung der Leistungsfähigkeit der Berliner Stadt- und Ringbahn".*) Der Ausschufs hat sich sehr eingehend mit der Frage beschäftigt und sich veranlafst gesehen, die sehr zeitgemäfse Frage zum Gegenstande eines Preisausschreibens zu machen. Zu Punkt 2 des Entwurfs „Die oberen Bahnsteigkanten . . . bis auf eine Entfernung von 1650 mm usw." mufs es heifsen „1700 mm" und im Teil 8 statt „diese" „tiefe". Ich stelle diesen Entwurf zur Besprechung. Da niemand sich zum Worte meldet, darf ich wohl annehmen, dafs Sie mit dem Vorschlag einverstanden sind. Die Abstimmung ergibt, dafs die Mehrheit einverstanden ist, und werden die ausgesetzten 6000 M. bewilligt.

Der **Vorsitzende** erteilt nunmehr das Wort Herrn Dr. E. **Müllendorff** zu seinem Vortrage über:

Die Gefährlichkeit elektrischer Anlagen.

Meine Herren! Als im Februar 1904 dem Preufsischen Haus der Abgeordneten der „Entwurf eines Gesetzes, betreffend die Kosten der Prüfung und Ueberwachung von elektrischen Anlagen, Dampffässern, Aufzügen und anderen gefährlichen Einrichtungen" zuging, da fragte man sich kopfschüttelnd, wie konnten nur elektrische Anlagen in so schlechte Gesellschaft geraten. Denn man mufste sich unwillkürlich daran erinnern, wie ja gerade das Moment der grofsen Sicherheit der verhältnismäfsig kostspieligen elektrischen Beleuchtung den Weg geebnet und ihr zu so grofser Verbreitung verholfen hatte, ja wie schon vor etwa 20 Jahren die elektrische Beleuchtung allein es ermöglicht hatte, in Sprengstofffabriken auch bei künstlichem Lichte arbeiten zu können. Und diese notorische und allgemein anerkannte Gefahrlosigkeit des elektrischen Lichtes, die im wesentlichen auf der Möglichkeit beruht, die Lichtquelle gegen den zu beleuchtenden Raum hermetisch abzuschliefsen, sollte sich nun mit der fortschreitenden Entwickelung und dem aufserordentlichen Aufschwung gerade dieses Zweiges der Technik bis zum Umschlag ins Gegenteil vermindert haben?

Das schien wenig einleuchtend, und es war natürlich, dafs sich ein lebhafter Widerspruch gegen solche Behauptungen erhob, der insbesondere von der in ihrem Ruf und ihrer materiellen Entwickelung sich bedroht sehenden elektrotechnischen Industrie ausging. Protestversammlungen wurden einberufen, Resolutionen wurden gefafst, und Vertreter der elektrotechnischen Wissenschaft hielten vor den mafsgebenden Körperschaften und in angesehenen technischen Vereinen Vorträge, welche, meist unterstützt durch Vorführung von Experimenten, die Gefahrlosigkeit elektrischer Betriebe erweisen sollten.

Hatte aber schon die Behauptung der Gefährlichkeit Kopfschütteln verursacht, so mufsten diese angeblichen Beweise des Gegenteils noch gröfseres Kopfschütteln veranlassen. Denn diese Beweise waren unglaublich schwach, insbesondere wenn man sie mit dem tatsächlich verfügbaren Beweismaterial verglich.

Da wurden den Experimenten Verhältnisse zugrunde gelegt, wie sie für physikalische Laboratorien wohl zutreffen, in den allein hier in Frage stehenden praktischen Betrieben aber ausgeschlossen sind. Es wurde gezeigt, dafs in geschmolzenem Blei ein Stück Stoff sich nicht entzünden kann, natürlich nicht, solange die Temperatur der Flüssigkeit unterhalb der Entflammungstemperatur des von ihr berührten Körpers liegt. Da aber die Leitungen in den elektrischen Anlagen nicht aus Blei, sondern aus Kupfer hergestellt zu werden pflegen, so scheint diese Vorführung doch in recht losem Zusammenhang mit dem Beweisthema zu stehen. Eine mit Stoff umhüllte brennende Glühlampe würde belehrender, wenn auch in gegenteiligem Sinne, gewesen sein. Bei den Bleistreifen der Schmelzsicherungen aber liegt die Gefahr nicht in der Schmelztemperatur, sondern in den beim Durchschmelzen möglicherweise auftretenden Explosionen und Stichflammen.

Zum weiteren Beweis für die Gefahrlosigkeit elektrischer Anlagen ist aus einer Porzellankanone mit einer zu ihrer Zertrümmerung nicht ausreichenden Ladung geschossen worden, um die Widerstandsfähigkeit dieses zur Verlegung der Leitungsdrähte verwendeten Materials zu beweisen. Allein mit diesem Versuch läfst sich die bekannte Tatsache des Bruches von Isolatoren bei Freileitungen umsoweniger aus der Welt schaffen, als dieser Bruch bekanntlich nicht lediglich auf die mechanische Beanspruchung des Materials, sondern in erster Linie darauf zurückzuführen ist, dafs die Glasur der Isolatoren feine Risse bekommt, in welche Feuchtigkeit eindringt, die bei Frostwetter, unterstützt durch die stärkere Drahtspannung, zu Brüchen Veranlassung gibt.

Auch gefährlich aussehende, aber tatsächlich nicht gefährliche Versuche sind vorgeführt worden. Nun liegt aber die Gefährlichkeit einer Anlage, wenn sie überhaupt besteht, stets an den Stellen, die harmlos aussehen, ohne es zu sein. Wo die Natur der Sache sichtbar warnt, bedarf es besonderer Schutzmittel nicht. Den rotglühenden Ofen fafst niemand an, in der Brandung der See, im tosenden Sturzbach, bedarf es keiner Tafel, die das Baden verbietet, und vor dem Betreten des Nordpols braucht nicht gewarnt zu werden. Den todbringenden Leitungsdrähten elektrischer Hochspannungsanlagen aber sieht man ihre Tücke nicht an, und die ganz harmlosen, wenn auch funkensprühenden Spulen Tesla'scher Hochfrequenzströme kommen in unseren praktischen Betrieben nicht vor. Ihre Harmlosigkeit beruht bekanntlich auf dem sogenannten Skineffekt, d. h. auf der Erscheinung, dafs Ströme hoher Wechselzahl nicht in das Innere der Leiter eindringen, sondern sich nur über ihre Oberfläche ausbreiten, sodafs also bei einer die Punkte noch so grofser Spannungsdifferenz verbindenden Person der Ausgleich ohne jede physiologische Wirkung über die Haut und die Kleider erfolgt. Damit erklären sich auch in sehr einfacher Weise die zunächst höchst überraschenden Mitteilungen über ungestrafte Berührung von Leitungen, die Wechselstrom von mehreren tausend Volt Spannung führten. Die Wechselzahlen dieser Ströme betrugen das fünfzig- bis hundertfache der bei praktischen Betrieben gebräuchlichen Zahlen von etwa 100 Wechseln in der Sekunde. Die Berührung der Leitungen war daher selbstverständlich ungefährlich. Bei den praktisch allein vorkommenden niedrigen Wechselzahlen aber ist eine Spannung von 100 Volt bereits lebensgefährlich. Warum die Herrn Vertreter der Wissenschaft bei ihren Ausführungen diesen wesentlichen und die Sachlage gänzlich verändernden Umstand unerwähnt gelassen haben, entzieht sich meiner Kenntnis.

Wie die Zuführung fast unbegrenzter Energiemengen in Form von Druckwasser oder Leuchtgas, so ist auch die Zuführung von elektrischer Energie mit Gefahren verbunden. Ein defektes Wasserleitungsrohr kann den Einsturz, ein defektes Gasrohr die Zertrümmerung eines Gebäudes herbeiführen, wenn der Defekt nicht rechtzeitig bemerkt und unschädlich gemacht wird. Gleichwohl wird man unsere Gas- und Wasserleitungsanlagen nicht als gefährliche und der staatlichen Ueberwachung bedürfende Betriebe bezeichnen. Denn Fehler machen sich dem Gesichts- oder Geruchsinn schnell bemerkbar,

*) Vergleiche die Veröffentlichung des Preisausschreibens des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure betreffend den gleichen Gegenstand Annalen vom 1. März 1906.

und jedermann ist mit den möglichen Folgen solcher Fehler und mit den Schritten, die er bei ihrer Entdeckung zu tun hat, vertraut.

Auch die Zuführung elektrischer Energie bietet Gefahren und zwar dreierlei Art. Erstens können sich stromführende Teile bis zur Gefahr für die Umgebung erhitzen. Zweitens kann der Strom durch physiologische Wirkungen Gefahren für Leben oder Gesundheit der von ihm durchflossenen Personen herbeiführen, und drittens können sich an Unterbrechungsstellen der Leitung Stromübergänge in Form von Lichtbögen bilden, die Gefahren sowohl für Personen, als auch in Bezug auf Feuersicherheit mit sich bringen.

In dem Mafse, als diese Gefahren und ihre Ursachen erkannt wurden, sind auch Mittel zu ihrer Verhütung ersonnen und angewendet worden. Die Leitungen wurden gegen abnorme Strombeanspruchung durch Schmelzsicherungen oder andere automatisch wirkende Stromunterbrecher geschützt. Der Schutz durch Schmelzsicherungen hat seinerseits wiederum eine nicht uninteressante Entwickelung durchgemacht. So einfach dieser Schutz nämlich durch die Einschaltung eines bei zu hoher Stromstärke schmelzenden Bleidrahtes schien, so schwierig zeigte es sich doch in der Praxis, dieses Schmelzen mit Sicherheit im gewünschten Augenblick ohne Bildung von Lichtbögen oder Stichflammen, ohne Explosionserscheinungen und völlige Zerstörungen der ganzen Sicherheitseinrichtung herbeizuführen. Man hat nach und nach erst alle hierbei in Betracht kommenden Faktoren kennen gelernt, hat gelernt, das Blei durch geeignetere, insbesondere durch nicht oxydierende Materialien zu ersetzen, hat den schädlichen Einflufs erkannt, den die Einbettung der Schmelzdrähte in hygroskopische Substanzen infolge der beim Schmelzen auftretenden Wasserdämpfe besitzt, hat es verstanden, Lichtbogenbildung an der Unterbrechungsstelle, selbst bei den jetzt üblichen hohen Betriebsspannungen zu vermeiden, kurz, hat diese Sicherungen zu dem gemacht, was sie sein sollen, nämlich zu einem wirklichen Schutz der Leitungsdrähte gegen Ueberlastung. Eine Ueberhitzung von Teilen der Anlage infolge schlechter Kontakte und zu hoher Uebergangswiderstände können diese Sicherungen zwar im allgemeinen nicht verhindern, indessen ist hiergegen durch Vorschriften über die Herstellung von Verbindungen der Leitungen unter einander und mit den Apparaten und Lampen, sowie durch geeignete Konstruktionen wirksamer Schutz geschaffen, sodafs auch hier von ernsten Gefahren nicht die Rede sein kann.

Gegen die Berührung von blanken stromführenden Teilen, zwischen denen gefährliche Spannungsdifferenzen bestehen, schützen Verkleidungen, Kappen, Gehäuse aus isolierendem Material, oder, insoweit Spannungsdifferenzen zwischen dem Standort der Person und den der Berührung zugänglichen Teilen einer Anlage zu berücksichtigen sind, leitende Verbindungen zwischen diesen Teilen und dem Standort.

Lichtbogenbildungen werden durch geeignete Konstruktionen der zur Stromunterbrechung dienenden Apparate vermieden, kurz dauernde Funkenerscheinungen durch Schutzverkleidungen oder geeignete Verlegung der Unterbrechungsstellen für Personen gefahrlos gemacht.

So ist für jede Gefahr auch ein passendes Mittel zu ihrer Verhütung gefunden und in Anwendung gebracht worden, und alle diese Mittel sind in den Sicherheitsvorschriften des Verbandes Deutscher Elektrotechniker zusammengestellt. Diese Vorschriften werden der praktischen Entwickelung der Elektrotechnik und den gemachten Erfahrungen entsprechend dauernd berichtigt und ergänzt, und ihre Erfüllung macht die zweifellos mit Gefahren verbundene elektrische Energieübertragung zu der sichersten und unbedenklichsten, die es gibt.

Dieser Erkenntnis gegenüber erscheint es um so auffälliger, dafs alle bisher zwecks Verteidigung der elektrischen Anlagen gegen den Vorwurf der Gefährlichkeit zum Wort gelangten Advokaten sich nicht in allererster Linie und mit der ganzen Kraft ihrer Beredsamkeit unter Zuhilfenahme der hierfür in beliebiger Zahl verfügbaren, ebenso einfachen, wie überzeugenden Experimente auf diese Vorschriften berufen, sondern die Gefährlichkeit an sich bestritten und hierfür Beweismittel gewählt haben, die mit dem Beweisthema selbst in keinem, oder nur so losem Zusammenhang standen, dafs gerade dieser augenscheinliche Mangel an Gründen für die Richtigkeit der bestrittenen Behauptung zu sprechen schien.

Die Erklärung dieser auffälligen Tatsache führt mich zu der tragikomischen Seite der ganzen Streitfrage. Im Jahre 1898 hatte die Vereinigung der Elektrizitätswerke anläfslich ihrer Jahresversammlung in Kopenhagen folgende Resolution angenommen: „Aus Anlafs vielfach vorgekommener Fälle unsachgemäfser Beurteilung und Prüfung von elektrischen Starkstromanlagen seitens ungeeigneter Gutachter, wie Schwachstromtechniker, Feuerwehrbeamter, Gelehrter, Besitzer mancher Versuchsstationen . . . . , hält die Vereinigung der Elektrizitätswerke den Erlafs von orts- oder landespolizeilichen Vorschriften betr. die Ausführung von elektrischen Starkstromanlagen sowie die Prüfung derselben und zwar durch b e r u f e n e, von den Kommunen oder dem Staate eigens dazu bestellte Prüfungsbeamte unter Ausschlufs aller privaten Versuchsstationen und sonstiger Gutachter, auf Grund der vom Verband Deutscher Elektrotechniker und der Vereinigung der Elektrizitätswerke ausgearbeiteten und noch auszuarbeitenden Sicherheitsvorschriften im Interesse der Sicherheit für dringend geboten etc.“*)

Diese Angelegenheit hat von da an auch den Verband Deutscher Elektrotechniker dauernd beschäftigt, ist bei jeder seiner Jahresversammlungen Gegenstand der Berichterstattung gewesen und hat im Jahre 1904 in Kassel seitens des damaligen Generalsekretärs Kapp den Ausdruck gefunden: „Die Frage einer behördlicherseits vorgeschriebenen Revision elektrischer Anlagen ist schon im Jahre 1900 in Kiel vom Ausschufs diskutiert worden, der die Ansicht vertrat, dafs es im Interesse der deutschen Elektrotechnik läge, wenn durch eine sachgemäfs gehandhabte Revision dafür gesorgt würde, dafs die Verbandsvorschriften nicht nur auf dem Papier stehen, sondern auch allgemein angewendet werden.“**)

Das Interesse der deutschen Elektrotechnik an diesen Revisionen ist also in folgender Weise zusammenzufassen: „Die Vorschriften stehen nur auf dem Papier. Die Anlagen sind daher gefährlich und müssen revidiert werden. Private Revisoren verstehen davon nichts. Also Samiel, hilf!“ Der Samiel ist in solchen Fällen natürlich immer der Staat. Jetzt erscheint der etwas voreilig zitierte Samiel und will helfen, und nun bekommt es der Kaspar mit der Angst zu tun und möchte die Geister, die er rief, gern wieder los sein. Auf die Verbandsvorschriften kann er sich nun aber nicht mehr berufen, um die Gefahrlosigkeit der Anlagen zu beweisen, denn „die stehen ja nur auf dem Papier.“

Ist das denn aber wirklich der Fall? Sind wirklich unsere elektrischen Anlagen ohne jede Rücksicht auf diese Sicherheitsvorschriften ausgeführt? Keineswegs; und wenn ich auch weit entfernt bin, zu behaupten, dafs in jeder einzelnen Anlage allen 46 Paragraphen der Vorschriften mit allen ihren Unterabteilungen, Anhängen, Nachträgen und ihrem sonstigen Zubehör genau entsprochen ist, so wird ihnen doch im allgemeinen und im wesentlichen Rechnung getragen. Dafs dies geschieht, dafür sorgen die Fabrikanten, die anerkannten Installateure, die Land- und Städtefeuersozietäten und die Privatfeuerversicherungsgesellschaften, die den Abschlufs der Versicherungsverträge von der Erfüllung dieser Vorschriften abhängig machen. Insbesondere haben die städtischen Elektrizitätswerke eingesehen, dafs die Sicherheit der Anlagen die beste Propaganda ist, und an die Stelle früherer Nachgiebigkeit behufs Gewinnung von Hausanschlüssen ist jetzt eine strenge Kontrolle der Installationen getreten, da heutzutage meist nicht mehr das Werk die Abnehmer sucht, sondern die Abnehmer das Werk suchen. Was allen diesen Kontrollen und Revisionen entgeht, ist meist weder durch Besichtigung,

*) Elektrotechnische Zeitschrift 1898, Seite 693.

**) E. T. Z. 1904, Seite 655.



noch durch Messung festzustellen oder von Zufälligkeiten bei der Bedienung und Wartung der Anlage, bei Auswechselung von Ersatzteilen, wie Lampen, Schmelzstöpseln oder dergl. abhängig. Wie soll z. B. eine Revision zur Aufdeckung einer unvorschriftsmäfsigen Verbindung unter Putz verlegter Leitungen, des Reibens eines Drahtes an einem scharfen Grat im Innern eines Beleuchtungskörpers führen oder wie soll der Revisor die normale Isolierung eines unzugänglichen Leitungsstückes kontrollieren oder wie soll er einem Isolator ansehen, ob und wann er brechen wird? Bei gerichtlicherseits angeordneten Prüfungen hat wohl das Aufstemmen von Mauern, das Aufbrechen von Decken und Fufsböden mehrfach zur Feststellung vorschriftswidriger Verlegung der Leitungen geführt, im allgemeinen aber wird sich eine solche Unvorschriftsmäfsigkeit der Feststellung durch den Revisor entziehen und sich erst in ihren Folgen, nämlich dann zeigen, wenn ein mefsbarer Isolationsfehler oder eine Betriebsstörung eintritt. Dafs eine solche aber keine Gefahren für die Feuersicherheit mit sich bringt, dafür sorgen die Sicherungseinrichtungen. Auf deren sachgemäfse Konstruktion und Anbringung möge man nach wie vor den Hauptschwerpunkt legen, dann kann man sich auf sie sicherer verlassen, als auf die beste und gewissenhafteste Revision.

Freilich wird auch bei diesem wichtigsten aller Schutzmittel mitunter arg gesündigt. Eine kleine Stadt der Mark war mit der Lieferantin ihres Elektrizitätswerkes in einen Streit geraten, der durch ein Schiedsgericht entschieden werden sollte. Dabei wurde bei den Schiedsrichtern Klage darüber geführt, dafs die gelieferten Sicherungsstöpsel minderwertig gewesen und infolgedessen immer durchgebrannt seien. Dafs dies an den Stöpseln gelegen habe, ergebe sich daraus, dafs ein Durchbrennen nicht mehr vorkomme, seitdem Stöpsel von einem Schmied des Ortes bezogen wurden. Das Schiedsgericht begab sich in die Werkstatt des genialen Schmiedes, und stellte mit Staunen fest, dafs dieser die durchgebrannten Stöpsel zwecks Reparatur einfach mit Blei ausgofs. „Die halten sicher," meinte dieser elektrotechnische Sachkundige, und er hatte Recht. Trotz alledem ist aber dort niemals ein Brand durch die elektrischen Anlagen entstanden.

Hieraus folgt dreierlei, nämlich erstens, wie fernliegend an sich eine Feuersgefahr bei elektrischen Anlagen ist, zweitens wie leicht selbst die bedenklichsten Fehler den Revisoren entgehen können, drittens aber, und das ist das Schlimmste, welche unglaubliche Unwissenheit in Fragen der Elektrotechnik noch beim Publikum besteht. Wenigstens sollte man doch meinen, der Besitzer einer elektrischen Anlage müsse ein Interesse daran haben, sich über den Zweck und die Bedeutung ihrer einzelnen Teile zu informieren. Um wieviel würde die Sicherheit der Anlagen erhöht werden, wie viele Unfälle wären schon vermieden worden, wenn diejenigen, welche mit einer Anlage hantieren, wenigstens im Bereich ihrer Befugnisse belehrt und instruiert worden wären. Wenn eine Wasserleitung defekt ist, dreht jeder den Haupthahn zu. Riecht es stark nach Gas, so weifs man: Licht weg, Hahn zu, Fenster auf! Ist eine solche Anlage defekt, so schickt man sofort zum Installateur. Bei elektrischen Anlagen aber begegnen wir der gröfsten Sorglosigkeit und Unwissenheit. Das Licht einer Lampe zuckt fortwährend, insbesondere bei Erschütterungen, weil irgend eine Verbindung, vielleicht die Lampe selbst, in ihrer Fassung sich gelockert hat. Man schimpft auf das Elektrizitätswerk und läfst es weiter zucken. Die Schutzkappe eines Schalters wird beim Zimmerreinigen abgestofsen. Man schimpft auf das miserable Fabrikat und läfst den Schalter offen, bis endlich eines der Kinder einen empfindlichen Schlag beim Spielen an den blanken Kontakten bekommen hat. Es zeigen sich an irgend einer ungewöhnlichen Stelle kleine Funken, man erhält beim Anfassen eines Knebels, einer Krone oder auch eines Hahnes der Gas- oder Wasserleitung elektrische Schläge, man schimpft auf die Elektrizität und läfst Alles beim Alten. Keinem fällt es ein, dafs dies Fehler der Anlage sind, die sich bis zur Gefahr für Personen und Sachen vergröfsern können, und dafs sofort der Installateur oder das Elektrizitätswerk zu benachrichtigen ist.

In einer Fleischerei eines Berliner Vororts war es bekannt, dafs man den Ausschalter eines Motors nicht berühren konnte, ohne empfindliche elektrische Schläge zu bekommen, sodafs sich nur noch ein einziger herzhafter Geselle bereit fand, den Schalter zu bedienen. An Abhilfe dachte kein Mensch, bis schliefslich das Unglück geschehen und der Geselle dauernd erwerbsunfähig war.

Hier ist der Hebel anzusetzen; das Publikum ist aufzuklären, zu jeder Anlage ist eine kurze Gebrauchsanweisung zu liefern. Sie lautet für die übliche Beleuchtung einer Wohnung einfach genug.

1. Das Auswechseln von Glühlampen darf nur nach Ausschaltung des Stromkreises erfolgen.
2. Lampen dürfen nicht durch Lockerung in ihren Fassungen ausgeschaltet werden.
3. Steckkontakte dürfen nicht durch Ziehen an den Leitungsdrähten aus den Anschlufsdosen entfernt werden.
4. Gelockerte Schutzverkleidungen sind zu befestigen, beschädigte zu erneuern.
5. Brennbare Stoffe dürfen die Lampen und Leitungen nicht unmittelbar berühren.
6. Schmilzt eine Sicherung, so ist sie durch eine neue zu ersetzen, schmilzt diese sofort oder in kurzer Zeit auch, so ist der Installateur zu benachrichtigen.
7. Der Installateur ist ferner zu benachrichtigen, wenn Teile der Anlage ungewöhnlich heifs werden, wenn sich an ungewöhnlichen Stellen Funken zeigen, wenn man beim Berühren irgend eines Teiles elektrische Schläge empfindet, wenn die Lampen eines Stromkreises schlecht oder unregelmäfsig brennen, oder wenn sich sonst auffällige Erscheinungen zeigen.

Das wäre so ziemlich Alles; Besonderheiten der Anlage können noch besondere Vorschriften erfordern.

Warum nun bei dieser recht einfachen Sachlage und diesen recht einfachen Hilfsmitteln der gewaltige Apparat einer staatlichen Ueberwachung aufgeboten werden soll, ist nicht ganz verständlich. Die vorhandenen Anlagen und die bestehenden Gepflogenheiten bei deren Herstellung, Prüfung und Ueberwachung bieten jedenfalls kein ausreichendes Motiv dafür; und wenn bei dem gegenwärtigen Stand der Angelegenheit auch nicht zu hoffen ist, dafs das Gesetz wieder aufgehoben wird, so darf doch im Interesse der elektrotechnischen Industrie und aller derer, die von ihren Segnungen Gebrauch machen, Konsumenten wie Produzenten, erwartet werden, dafs die staatliche Ueberwachung wenigstens auf das äufserste Mafs und auf diejenigen Fälle beschränkt bleibt, in denen ein öffentliches Interesse anzuerkennen ist, nämlich auf Theater, Konzertsäle und Warenhäuser, und dafs auch dabei niemals aufser acht gelassen wird, dafs ein sachgemäfses Sicherungsmaterial und eine genügende Belehrung aller derer, die mit der Anlage zu tun haben, ein sicherer und zuverlässigerer Schutz ist als alle Revisionen, und dafs es zu unübersehbaren Unzuträglichkeiten führen mufs, wenn die Behörde für ihre Revisionen besondere, und von den Verbandsvorschriften abweichende Vorschriften aufstellt. Denn die lebendigen, beweglichen, sich allen Verhältnissen, jedem Fortschritt anschmiegenden Verbandsvorschriften durch tote, starre, rücksichtslose Polizeivorschriften ersetzen, heifst unserer fröhlich gedeihenden elektrotechnischen Industrie den Lebensnerv unterbinden. Die eine Tatsache sollte jedenfalls seitens der Staatsbehörden rückhaltlos anerkannt werden: Die elektrische Beleuchtung, nach dem heutigen Stande der Technik sachgemäfs ausgeführt, ist die sicherste und gefahrloseste aller bekannten künstlichen Beleuchtungsarten.

Der **Vorsitzende:** Ich danke dem Herrn Vortragenden für seine interessanten Mitteilungen und stelle den Vortrag zur Besprechung.



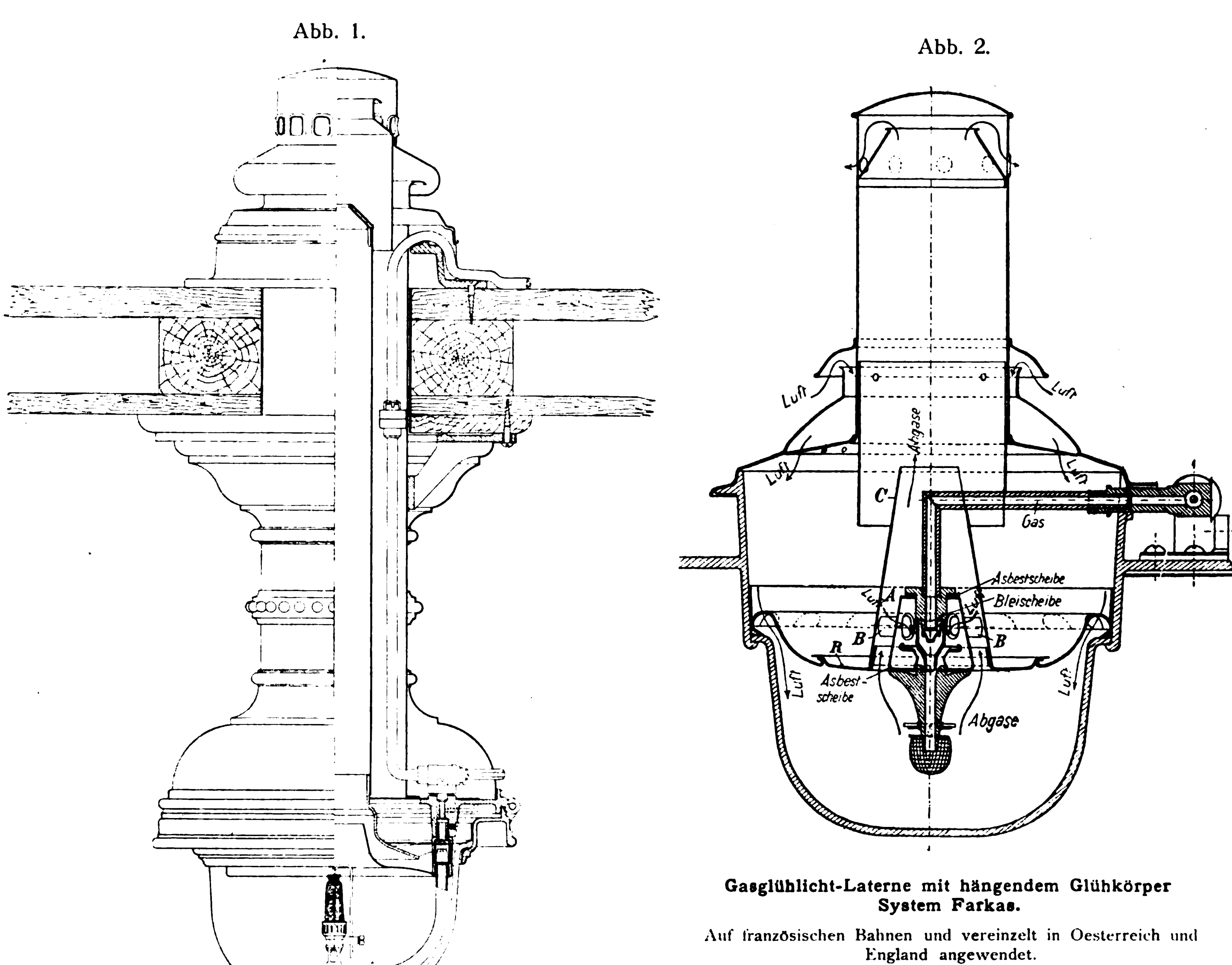
An der darauf folgenden Diskussion beteiligten sich der **Vorsitzende**, der **Vortragende** sowie die Herren Professor **Vogel** und Eisenbahnbauinspektor **Fraenkel.**

Der **Vorsitzende:** Wir können wohl die Besprechung schliefsen und erteile ich nunmehr Herrn Direktor **Gerdes** das Wort zu seinem Vortrage über:

Gasglühlichtbeleuchtung der Eisenbahnwagen.

Meine Herren! Ich hatte bereits vor 8 Jahren die Ehre, in diesem geschätzten Verein über Waggon-Beleuchtung zu sprechen.*)

Abb. 1. Abb. 2.



Gasglühlicht-Laterne mit hängendem Glühkörper System Farkas.

Auf französischen Bahnen und vereinzelt in Oesterreich und England angewendet.

Gasglühlicht-Laterne mit 2 stehenden Glühkörpern System Pintsch.

Bei der Reichseisenbahn und in etwas veränderter Ausführung auf österreichischen und englischen Bahnen angewendet.

Wie auf anderen Gebieten so ist auch hier seit jener Zeit manches geändert und verbessert worden.

Die Gasglühlichtbeleuchtung, die vor etwa 20 Jahren eingeführt wurde, hatte zunächst mancherlei Schwierigkeiten zu überwinden, weil das Publikum sich nicht daran gewöhnen konnte, den zerbrechlichen Glühkörper richtig zu behandeln. Diese Beleuchtungsart hatte jedoch solche Vorzüge, dafs sie trotz der infolge öfterer Neubeschaffung von Glühkörpern entstehenden Kostspieligkeit immer mehr Eingang fand und dann auch auf die Strafsenbeleuchtung ausgedehnt wurde. Man hatte sich nach und nach daran gewöhnt, die Glühkörper richtig zu behandeln, und so fand die Auer-Beleuchtung trotz vielfacher Gegnerschaft doch derartige Beachtung, dafs sie jetzt — soweit es die Gasbeleuchtung betrifft — fast ausschliefslich zur Anwendung gelangt. Stellenweise mufsten die Glühkörper besonders häufig ersetzt werden, z. B. auf Brücken oder an anderen Plätzen, wo durch Fuhrwerke oder andere äufsere Einwirkungen Erschütterungen hervorgerufen wurden, welche eine Zerstörung des Glühkörpers herbeiführten. Es wurden allerlei Mafsnahmen getroffen, um diesen äufseren Einflüssen entgegen zu wirken, und zu diesem Zwecke sind manchmal Mittel angewendet worden, welche das Uebel nicht allein nicht beseitigten, sondern im Gegenteil noch gröfser machten. Z. B. hat die federnde Aufhängung der Brenner-Kronen erst eine lebhafte Bewegung des Brenners herbeigeführt, so dafs die Glühkörper schliefslich an den Stellen, wo sie mit den harten Brennerteilen in Berührung kamen, abgeschnitten wurden.

Später wurde dieser Mifsstand erkannt und man wandte dann zwar auch noch Federungen an, aber es wurden gleich gröfsere Massen federnd aufgehängt, z. B. die ganze Laterne. Die gröfsere Trägheit der beweglichen Massen bewirkte dann allerdings eine wesentliche Besserung.

Die anfänglichen Gegner der Gasglühlichtbeleuchtung für Strafsen sind wohl unterdes alle bekehrt worden, denn man sieht zur Zeit kaum noch anderes Gaslicht, weder in den Wohnungen, Bureaux usw., noch auf den Strafsen. Ein gewöhnlicher Schnitt- oder Argand-Brenner ist eine Seltenheit geworden.

Ich habe schon vor Jahren darauf hingewiesen, dafs die frühere gute Waggonbeleuchtung mittels Oelgas sich nach und nach verschlechtert hat, weil das

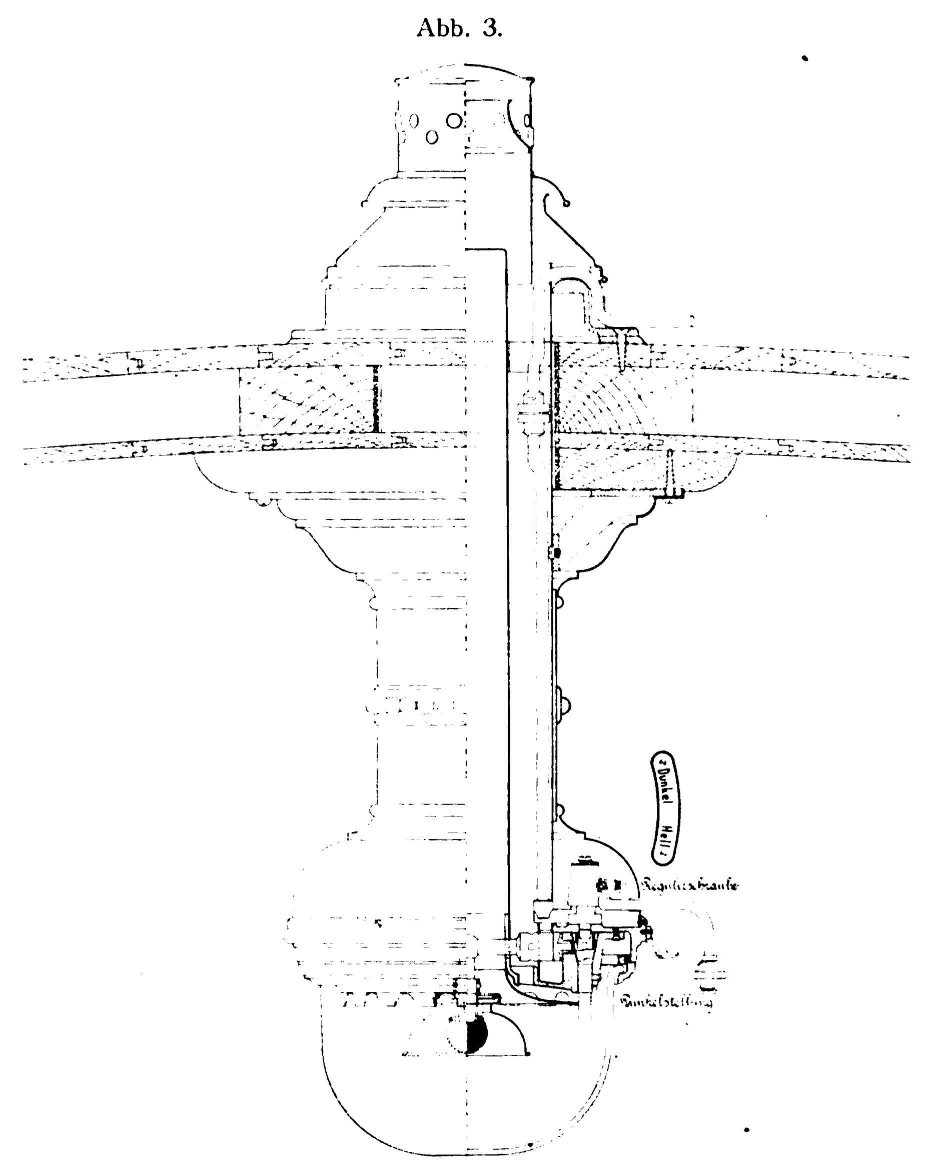
*) Annalen 1898, Band 42, Seite 61.

zur Verwendung gelangende Oel namentlich infolge vermehrter Paraffin-Entziehung minderwertiger wurde, so dafs eigentlich seit der Einführung der Gasbeleuchtung in Eisenbahnwagen eine Verschlechterung des Lichtes eingetreten war.

Dieser Lichtabnahme wurde entgegengewirkt durch Einführung besserer Laternen, z. B. der sogenannten Intensivlaternen mit Vorwärmung der Verbrennungsluft, durch die man auch viel erreichte.

Nachdem aber die Glühlichtbeleuchtung allgemeiner eingeführt wurde, versuchte es die Firma Julius Pintsch bereits im Jahre 1894, diese Beleuchtungsart auch für die Waggonbeleuchtung auf Eisenbahnen nutzbar zu machen; es existiert ein dahingehendes Patent vom 20. April 1894. Die Versuche wurden damals mit einigen Probelaternen vorgenommen, erzielten aber nicht die günstigen Resultate, welche man sich versprochen hatte, weil die Glühkörper damals noch nicht so vollkommen waren, wie jetzt.

Abb. 3.



Gasglühlicht-Laterne mit hängendem Glühkörper System Pintsch.
Auf österreichischen Bahnen angewendet.

Es unterliegt keinem Zweifel, dafs in der Herstellung der Glühkörper nach und nach eine bedeutende Vervollkommnung erzielt wurde, und dafs die anfänglichen Zerstörungen der Glühkörper nicht allein auf schlechte Behandlung zurückzuführen waren, sondern auch zum Teil darauf, dafs sie nicht vorteilhaft hergestellt wurden.

Kurze Zeit nachdem die ersten Versuche mit Gasglühlicht für Eisenbahnwagen aufgenommen waren, wurde die in gröfserem Umfange gelungene Herstellung von Calcium-Carbid und Acetylen bekannt und es schien, als wenn die Beleuchtung mit Acetylen schon wegen der weniger grofsen Empfindlichkeit der Brenner erhebliche Vorteile gegenüber der damaligen Gasglühlichtbeleuchtung biete. Man erzielte durch Beimischung von Acetylen zum Oelgase je nach der Gröfse des Brenners und nach der Qualität des anzureichernden Oelgases eine Aufbesserung der Leuchtkraft um das Drei- bis Vierfache. Durch diese Lichtvermehrung war nicht allein der Standpunkt jener Zeit wieder erreicht, als man noch ein gutes Oel zur Gasbereitung verfügbar hatte, sondern das Licht wurde sogar erheblich besser als je vorher, weshalb es im In- und Auslande schnell weitere Verbreitung fand. Es wurden vielfach auch Beleuchtungsversuche mit reinem Acetylen für Eisenbahnwagen vorgenommen, welche jedoch wegen der mit Kompression verknüpften Gefahr und der vielen Unglücksfälle bald wieder aufgegeben wurden.

Die Acetylen-Mischgasbeleuchtung hatte den Uebelstand, dafs bei Verwendung eines guten Oelgases leicht ein Verstopfen der Brenner und damit ein Verrufsen der Reflektoren eintrat. Dies war ein Mifsstand, der an einzelnen Orten sehr unangenehm empfunden wurde, nach und nach aber durch Wahl anderer Mischverhältnisse zwischen Oelgas und Acetylen sowie auch durch ein gutes Reinigen beider Gasarten erheblich herabgemindert werden konnte. Trotz der Einführung der Mischgasbeleuchtung und der Versuche, reines Acetylen für Waggonbeleuchtung anzuwenden, ruhten doch nicht die Bestrebungen, nach anderen Richtungen hin eine Vervollkommnung der Waggonbeleuchtung zu erreichen,

und nachdem die Gasglühlichtbeleuchtung jede andere allgemeine Gasbeleuchtungsart fast vollständig verdrängt hatte und man imstande war, haltbare Glühkörper herzustellen, wurde auch dieses System wieder für Waggonbeleuchtung aufgenommen.

Dies geschah meines Wissens in erheblichem Umfange zuerst von der Französischen Ostbahn, welche nach den Berichten vorzügliche Resultate erzielt hat. Die Glühkörper hielten nicht allein während der Betriebszeit der Wagen von einer Revision zur anderen, sondern manche überdauerten sogar noch diese Zeit.

In Deutschland war es zuerst die Reichs-Eisenbahn in Elsafs-Lothringen, die mit Glühlichtbeleuchtung Versuche anstellte, und zwar wurde diese Verwaltung dazu veranlafst, weil die Acetylen-Anlage in der Mischgasanstalt Strafsburg durch eine Explosion aufser Dienst gestellt wurde und an der gleichen Stelle nicht wieder aufgebaut werden durfte.

Auch die guten Resultate der Französischen Ostbahn haben wohl dazu beigetragen, die Reichs-Eisenbahn zu eingehenden Versuchen mit der Gasglühlichtbeleuchtung zu veranlassen. Diese haben, nachdem das Personal mit den Glühkörpern umzugehen verstand, und nach den mir gewordenen Mitteilungen zu guten Resultaten geführt. Es ist dies das Verdienst des Herrn Regierungsrat Rohr von der Generaldirektion in Strafsburg, der die Erprobung des Gasglühlichtes anregte und sich mit grofsem Interesse der Sache widmete.

Die ersten Versuche wurden mit stehenden Glühkörpern angestellt und meistens wurden in einer Laterne mehrere Glühkörper untergebracht. Erst nach und nach wurden Proben mit hängendem Gasglühlicht vorgenommen, welche namentlich soweit es den Lichteffekt betrifft, derartig günstig ausfielen, dafs man dieser Beleuchtungsart den Vorzug gab. Nach den erfolgten Messungen ist nicht allein die erzielte Lichtmenge pro aufgewendete Wärmeeinheit etwas gröfser als bei stehendem Glühlicht, sondern das Licht wird infolge der günstigen Anordnung der Glühkörper auch vorteilhafter im Raum verteilt. Die Brennerarmatur wirft nicht den geringsten Schatten nach unten und der Glühkörper macht aufserdem durch seine ganze Anordnung in der Laterne einen angenehmeren Eindruck.

Mehrere Direktionen in- und ausländischer Eisenbahnen gingen zu der Beleuchtung mit hängendem Glühlicht über. Vor einigen Monaten waren etwa 3500 Wagen auf den verschiedensten Bahnen mit Gasglühlichtbeleuchtung ausgerüstet. Die beigedruckte Tabelle gibt eine Uebersicht, wie sich die Wagen auf die einzelnen Bahnen verteilen.

Eisenbahnwagen mit Gasglühlicht-Beleuchtung.

England und Kolonien:		
Caledonian Railway	4	
East Coast Joint Stock	8	
Glasgow and South Western Railway	2	
Great Northern Railway	11	
Great Western Railway	100	
Highland Railway	1	
Lancashire and Yorkshire Railway	5	
London, Brighton and South Coast Railway	23	
London and South Western Railway	24	
Maryport and Carlisle Railway	1	
Midland Railway	2	
North British Railway	9	
North Eastern Railway	3	
Wirral Railway	1	
Belfast and Northern Counties Railway	2	
Dublin, Wicklow and Wexford Railway	2	
Great Southern and Western Railway	1	
Indian Railways	44	
Australian Railways	58	
New Zealand Railways	1	
Egyptian Railways	1	303
Argentinien	11	11
Vereinigte Staaten von Nordamerika	250	250
Seite		564
Uebertrag		564
Frankreich:		
Chemin de Fer de l'Etat	156	
Paris-Lyon-Méditerranée	25	
Chemin de Fer de l'Est	760	
Chemin de Fer de l'Ouest	1300	
Wagons Lits Cie.	150	
Chemin de Fer du Midi	295	
Postes et Télégraphes	24	
Paris à Orleans	6	2716
Oesterreich:		
Staatsbahnen	62	
Südbahn-Gesellschaft	19	
Oesterreich-Ungarische Staatseisenbahn-Ges.	5	
Kaiser Ferdinands-Nordbahn	12	
Oesterreichische Nord-Westbahn	2	
*) Internationale Schlafwagen-Gesellschaft	22	
Handels-Ministerium (Post-Ambulanz-Wagen)	2	124
Deutschland:		
Preufsisch-Hessische Staatsbahn	27	
Sächsische Staatsbahn	20	
Reichs-Eisenbahn	33	
*) Internationale Schlafwagen-Gesellschaft	39	119
Rufsland:		
Internationale Schlafwagen-Gesellschaft	3	
Nicolaibahn	2	5
Schweden (Staatsbahn)	2	2
zusammen		3530

Alle diese Bahnen fingen mit wenigen Fahrzeugen an, und die Zahl der Wagen, die jetzt mit Gasglühlicht eingerichtet sind, dürfte als Beweis dafür gelten, dafs die Beleuchtung dem Wunsche des Publikums und den Ansprüchen der betreffenden Verwaltung genügt hat. Es war natürlich, dafs ganz besonders diejenigen Eisenbahndirektionen der neuen Beleuchtung zustrebten, welche bisher eine gute Waggonbeleuchtung nicht hatten.

Manche Eisenbahnverwaltungen hatten Versuche mit elektrischem Licht angestellt, um die Waggonbeleuchtung zu verbessern, und zwar mit mehr oder minder grofsem Erfolg. In den verschiedensten Ländern sind neben den vielen Wagen mit verbesserter Gasbeleuchtung auch eine gröfsere Anzahl Wagen gut oder weniger gut elektrisch beleuchtet.

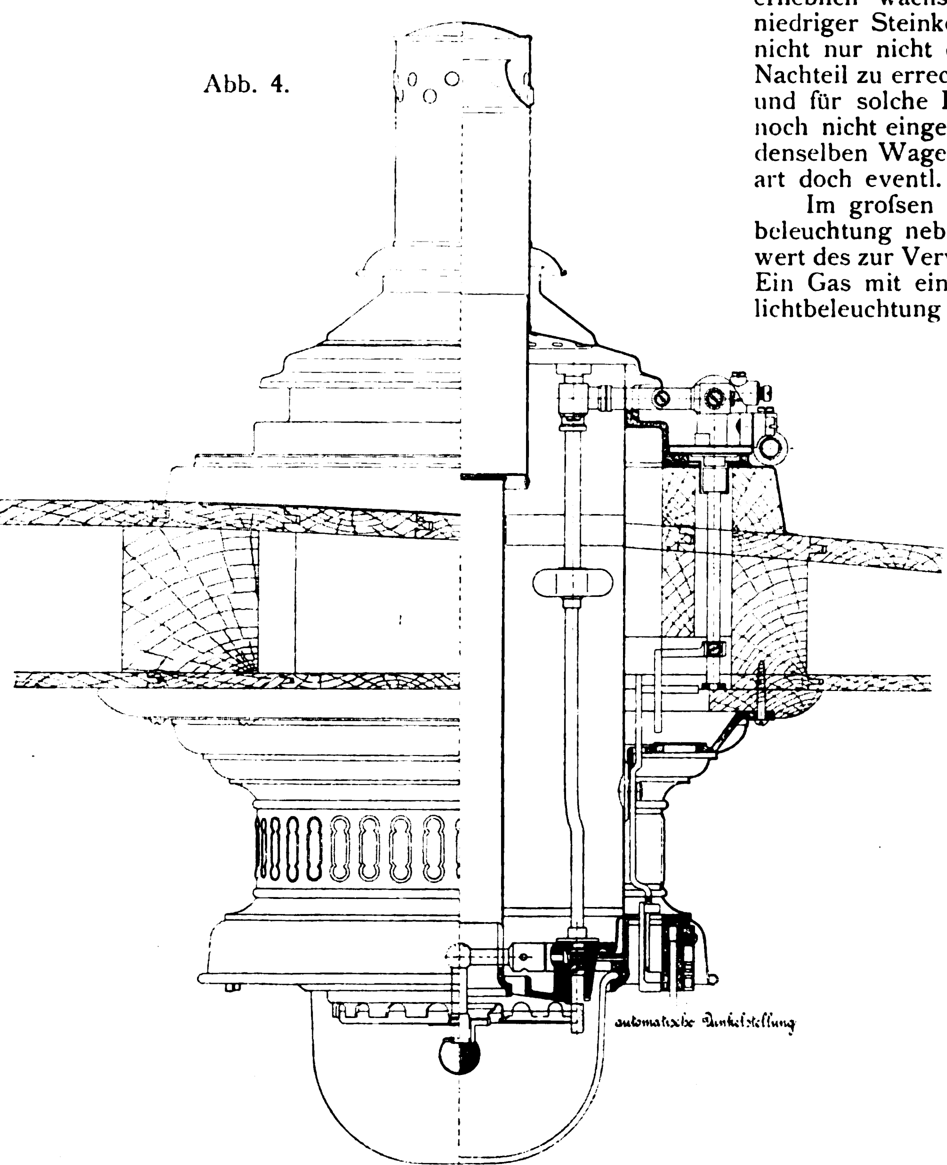
Auch die Preufsische Staatsbahn hat durchgreifende Versuche mit der elektrischen Beleuchtung gemacht und man kann wohl sagen, dafs bei keiner Verwaltung, bezüglich der Lichtabgabe in den Wagen auch nur annähernd das erreicht wurde, was in den Preufsischen Versuchszügen nach dieser Richtung hin geleistet worden ist.

Während andere Verwaltungen die elektrische Beleuchtung einführten, um annähernd in der Lichtmenge das zu erzielen, was mit der Gasbeleuchtung längst erreicht war, ging die Preufsische Staatsbahn noch über dieses Mafs hinaus und es wurden keine Kosten gespart, um das elektrische Licht für die Luxuszüge gründlich durchzuprobieren. Leider hielt die Betriebssicherheit dieser Beleuchtungsart nicht gleichen Schritt mit der Qualität der Beleuchtung selbst und sie mufste besonders gegen die sichere, durchprobierte Gasbeleuchtung zurückstehen. Die Wagen mufsten infolge häufiger Störungen an den Strom-Erzeugern usw. oft dem Betrieb entzogen werden, wodurch die an und für sich schon teuere elektrische Beleuchtung noch mehr gegen die Gasbeleuchtung zurücktreten mufste. Die Folge war, dafs die Hauptbeleuchtung, d. h. die Deckenbeleuchtung mittels Gas für die Eisenbahnwagen auf der Preufsischen Staatsbahn beibehalten wurde und als Luxus-Beleuchtung in den Luxus- resp. D-Wagen die sogen. elektrischen Leselampen Eingang fanden. Mit dieser Beleuchtungsart sind bereits einige hundert Wagen eingerichtet und die Ausrüstung mehrerer hundert weiterer Wagen mit Lese-

*) Die Einrichtung des gesamten Wagenparkes mit hängendem Glühlicht ist beschlossen.

lampen ist in Aussicht genommen. Infolge der auf dem Gebiete der Gasglühlichtbeleuchtung im allgemeinen eingeführten Verbesserungen haben die Verwaltungen der Preufsischen Staatsbahnen und anderer deutscher Bahnen auch dieser Beleuchtungsart wiederum ihr volles Interesse zugewendet, weil durch sie die Möglichkeit gegeben ist, nicht allein die bestehende Gasbeleuchtung so zu verbessern, wie es mit gewöhnlichen Brennern nicht möglich gewesen ist, sondern weil auch noch ein wirtschaftlicher Vorteil erreicht wird.

Andere Verwaltungen, die bisher noch keine Gasbeleuchtung eingeführt hatten und die Kosten für den Bau von Oelgasanstalten scheuten, machten Versuche, ihre Wagen mit Steinkohlengas-Glühlicht zu be-



Gasglühlicht-Laterne mit hängendem Glühkörper System Pintsch.
Auf österreichischen Bahnen angewendet.

leuchten. Die Französische West-Bahn hat z. B. schon einige hundert Wagen angeblich zur gröfsten Zufriedenheit in dieser Weise ausgerüstet. Die Tabelle gibt hierüber näheren Aufschlufs.

Wenn man gegen die Gasglühlichtbeleuchtung in Eisenbahnwagen im allgemeinen und in Bezug auf Betriebssicherheit nichts einzuwenden hat, so läfst sich auch gegen die Einführung von Steinkohlengas für diesen Zweck nichts prinzipielles sagen, wenn die Kostenfrage, die Brenndauer mit einer Gasfüllung und die Umständlichkeit des öfteren Füllens aufser Acht gelassen wird.

Was früher die Einführung von Steinkohlengas für die Waggonbeleuchtung verhinderte, war die geringe Leuchtkraft dieses Gases im komprimierten Zustande und in kleinen Brennern, aufserdem die dadurch bedingten grofsen Gasbehälter für die Mitführung eines genügenden Gasquantums. Bei Anwendung von Gasglühlicht ist die Möglichkeit gegeben, auch Steinkohlengas in ausreichenden Mengen für eine gründliche Waggonbeleuchtung, selbst für längere Strecken mitzuführen. In den meisten Fällen ist ein wirtschaftlicher Vorzug gegenüber Oelgas nicht damit verknüpft, weil man zur Erzeugung einer bestimmten Lichtmenge ein $2^1/_2$ mal gröfseres Gasquantum als beim Oelgas, und eine 3 mal so grofse Menge als beim Mischgas aufwenden mufs. Gegenüber den letztgenannten beiden Gasen ist also auch die aufzubietende Kompressionsarbeit eine $2^1/_2$ bis 3 mal so grofse. Hierdurch werden sowohl die Kompressionsanlagen als auch die Füllanlagen und die gröfseren Behälter für die Waggoneinrichtungen entsprechend teuerer als bei Oel- und Mischgas und, da selbst die Kosten der Kompression erheblich wachsen, so ist selbst bei Voraussetzung niedriger Steinkohlengaspreise in den meisten Fällen nicht nur nicht ein Vorteil, sondern ein wirtschaftlicher Nachteil zu errechnen. Indes kann für kleinere Strecken und für solche Bahnen, welche sich eigene Füllanlagen noch nicht eingerichtet haben, und die nur von ein und denselben Wagen befahren werden, diese Beleuchtungsart doch eventl. mit Vorteil eingeführt werden.

Im grofsen und ganzen kommt bei der Glühlichtbeleuchtung neben der Flammentemperatur der Wärmewert des zur Verwendung gelangenden Gases in Betracht. Ein Gas mit einem gröfseren Wärmewert ist für Glühlichtbeleuchtung günstiger als ein solches mit geringerem Heizwert, sodafs, beispielsweise auf 1000 Kal. berechnet, zur Erzielung einer bestimmten Lichtmenge mehr Kalorien bei Verbrennung von Steinkohlengas aufgeboten werden müssen, als bei Verwendung von Oelgas oder gar Mischgas. Im letzteren Falle ist wohl nur der höhere pyrometrische Effekt, welcher durch die Beimischung von Acetylen herbeigeführt wird, der Grund, dafs man pro Wärmeeinheit mehr Licht bekommt, als bei den anderen Gasarten. Was die Haltbarkeit der Glühkörper betrifft, so läfst sich dazu bemerken, dafs auch jetzt noch die Qualität der Glühkörper eine aufserordentlich verschiedene ist, dafs aber auch die verschiedenen Gasarten sich verschieden für die Haltbarkeit der Glühkörper bewähren.

Das Mischgas hat sich bis jetzt in dieser Beziehung insofern am schlechtesten bewährt, als bei Anwendung dieses Gases mit einem gröfseren Prozentsatz von Acetylen die Zerstörung der Glühkörper schneller als bei gewöhnlichem Fettgas oder auch bei Steinkohlengas eintritt. Für reines Acetylen hat man noch keinen völlig genügend Widerstand bietenden resp. dauerhaften Glühkörper bekommen und es scheint fast, als wenn das Acetylen selbst in seiner Zusammensetzung mit Oelgas durch seine hohe Flammentemperatur zerstörend auf die Glühkörper einwirkt, so dafs die Haltbarkeit der letzteren eine kürzere ist als bei den anderen Gasarten. Der Unterschied in der Flammentemperatur ist zwar noch nicht genau festgestellt, dafs ein solcher aber tatsächlich existiert und zwar bei den verschiedenen Gasarten um etwa 200° differierend, läfst sich schon aus den photometrischen Messungen der verschiedenen Gasarten feststellen. Bei geringer Acetylenbeimischung, z. B. einer Zusammensetzung von etwa 10 pCt. Acetylen und 90 pCt Oelgas werden annähernd gleiche Werte in Bezug auf Haltbarkeit der Glühkörper erzielt wie bei reinem Oelgas. Auch durch eine geringe Oeffnung im Boden des Glühkörpers wurde eine längere Lebensdauer erzielt. Nach den neuesten noch schwebenden Versuchen scheint die vorzeitige Zerstörung der Glühkörper auch zum Teil auf die im Acetylen enthaltenen Verunreinigungen, nämlich Phosphor- und Siliziumwasserstoff zurückzuführen zu sein.

Nach neuesten Berichten, welche ich in Angelegenheit der Gasglühlichtbeleuchtung aus Paris erhalten habe und welche aus dem Grunde besonders interessant sind, weil in Frankreich die Waggonbeleuchtung mit Gasglühlicht am längsten und für eine grofse Anzahl Wagen eingeführt ist, beträgt die Lebensdauer der Glühkörper für hängendes Gasglühlicht etwa 45 Tage, für stehendes etwa 70 Tage im Durchschnitt. Eine Verbesserung zu Gunsten des hängenden Gasglühlichts ist jedenfalls möglich, hier sind derartig grofse Unterschiede in der Brenndauer nicht festgestellt.

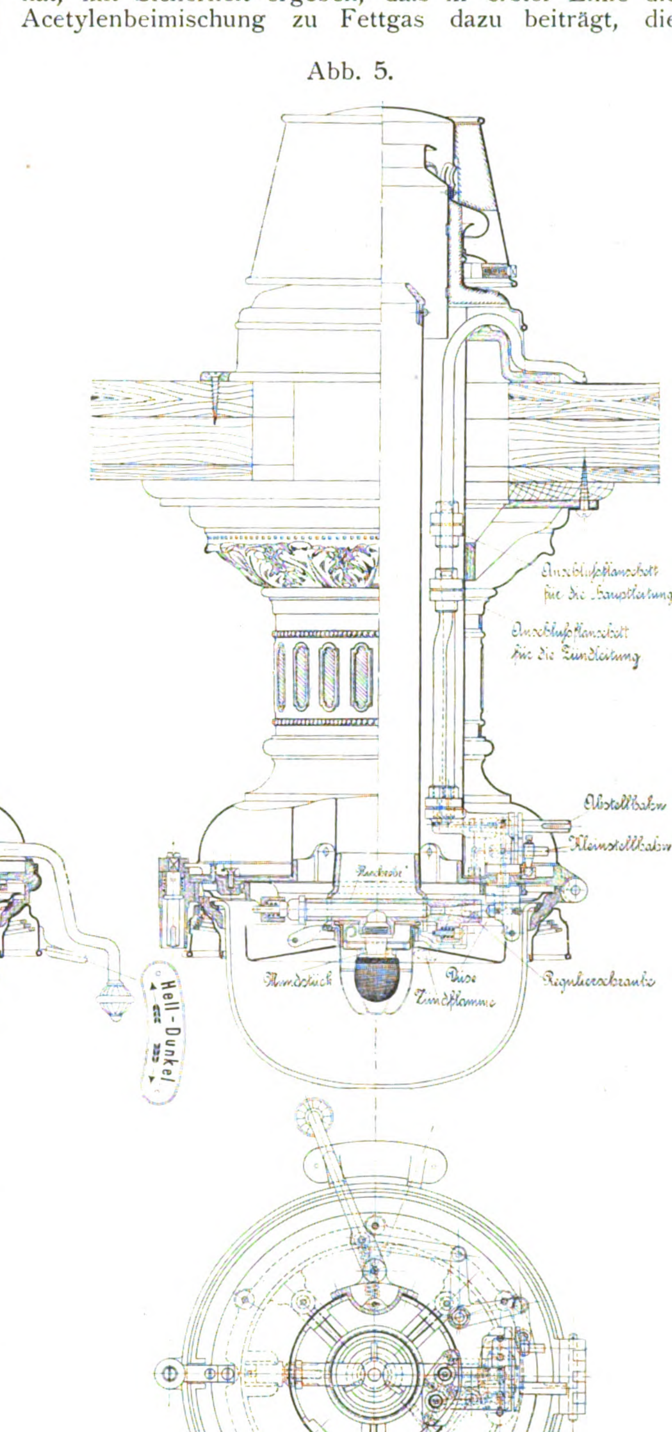
Wie aus zahlreichen Versuchen hervorgeht, kann man die Zeitdauer eines Glühkörpers für hängendes Glühlicht und bei Verwendung von Oelgas im Mittel auf rund 200 Brennstunden angeben.

Man ersieht aus obigem, dafs den stehenden Glühkörpern z. Zeit in Bezug auf Haltbarkeit vielleicht der Vorzug gebührt, und dies mag wohl auch die Ursache gewesen sein, dafs sich in Frankreich manche Eisenbahndirektionen trotz des unbedingt schöneren Aussehens des hängenden Glühlichtes für stehendes entschlossen haben und letzteres definitiv einzuführen gedenken. Z. B. hat die Paris-Lyons-Méditerranée-Bahn, welche Versuche mit etwa 25 Wagen anstellte, nach den mir gewordenen Mitteilungen jetzt beschlossen, das gesamte Wagenmaterial, etwa 4—5000 Wagen, für Beleuchtung mit stehendem Glühlicht einzurichten. Der Vorzug des stehenden Gasglühlichtes in Bezug auf Haltbarkeit der Glühkörper ist verständlich, wenn man berücksichtigt, dafs die heifseste Zone des Brenners sich in der Nähe der Austrittsöffnung der Gase aus dem Brenner befindet. Wird der Glühkörper also angegriffen und schliefslich stellenweise zerstört, so bleibt bei dem stehenden Glühkörper immer noch der obere stark glühende Teil in seiner Lage, ohne dafs von der geringeren Leuchtkraft viel zu merken ist. Bei dem hängenden Gasglühlicht ist aber der ganze Glühkörper gerade an der Stelle der heifsesten Zone angehängt und, wenn diese Stelle auch nur teilweise leidet, so erfolgt natürlich sehr schnell auch die völlige Zerstörung.

Der Gasdruck für Invertgasglühlicht-Beleuchtung wird vorteilhaft etwas höher als für die gewöhnliche Gasbeleuchtung gewählt, und wir verwenden zur Zeit einen Druck von etwa 150 mm Wassersäule. Hierbei gebraucht man durchschnittlich etwa 1 Liter Steinkohlengas pro HK, während das Mischgas bis zu 3 HK und das Oelgas bis zu 2,5 HK pro Liter Gas ergibt. Diese Werte variieren etwas, je nachdem ein gröfserer oder kleinerer Brenner zur Anwendung gelangt. Ein Wechsel in der Beleuchtungsart, d. h. der Uebergang von einer bestehenden Gasbeleuchtung zu einer anderen, etwa von der Mischgas-Beleuchtung mit offenen Flammen zur Gasglühlichtbeleuchtung mittels Steinkohlengas, läfst sich nicht ohne weiteres bewerkstelligen, weil die vorhandenen Wagen nicht mit einem Schlage Gasglühlichtbeleuchtung erhalten können und ein und derselbe Wagen nicht heute mit Mischgas und morgen mit Steinkohlengas gespeist werden kann. Ferner ist auch bei der Gasglühlicht-Beleuchtung ein Wechsel der Gasart nur dann möglich, wenn die Heizwerte nicht zu sehr von einander abweichen. Es ist z. B. nicht möglich, in einem Glühlichtbrenner für Oelgas, Steinkohlengas zu verwenden oder umgekehrt. Jeder Wechsel der Gasart erfordert einen Wechsel oder eine Neu-Regulierung der Brennerdüse.

Wir hatten schon Schwierigkeiten, als wir in ein und demselben Brenner abwechselnd Mischgas und Oelgas verwenden wollten, konnten diese Unannehmlichkeit aber durch geeignete Brennerkonstruktion beseitigen, weil die Differenz im Heizwert beider Gasarten nicht so erheblich ist. Erwähnen möchte ich an dieser Stelle noch, dafs selbst das für die Brenner verwendete Material von grofser Bedeutung für ein gutes dauerhaftes Funktionieren ist. Sollte sich in der weiteren Folge bei den Versuchen, welche die Preufsische Staatsbahnverwaltung mit der Gasglühlicht-Beleuchtung angestellt hat, mit Sicherheit ergeben, dafs in erster Linie die Acetylenbeimischung zu Fettgas dazu beiträgt, die

Abb. 5.



Laterne für hängendes Gasglühlicht mit Zündflamme und damit verbundener Kleinstellung System Pintsch (neueste Konstruktion).

Glühkörper zu zerstören, so läfst sich m. E. sehr wohl zunächst eine Herabminderung des Acetylen-Gehaltes von 25 auf etwa 10 pCt. herbeiführen, ohne die gute Beleuchtung der Wagen zu beeinträchtigen, wenn man die gewöhnlichen Brenner entsprechend vergröfsert. So ergibt z. B. ein Brenner mit 35 l Konsum pr. St. denselben Leuchtwert bei Verwendung eines Gemisches von 90 pCt Oelgas und 10 pCt. Acetylen

Ergebnis photometrischer Messungen

des Zweilochbrenners, sowie des stehenden und hängenden Gasglühlichts bei Verwendung von Oelgas und Mischgas (Oelgas-Acetyien) in verschiedenem Mischungsverhältnis.

	Oelgas aus sächsischem paraffinhaltigen Braunkohlenteeröl (verdichtet auf 11 Atm. abs.) Heizwert, unterer (Gas red. 76 cm 18° C) = 9420 Kal. Gaspreis p. cbm einschl. Verdichtungskosten i/M = 32 Pfg.						Mischgas (90 Vol pCt. Oelgas, 10 Vol pCt. Acetylen) verdichtet auf 11 Atm. abs. Heizwert, unterer (Gas red. 76 cm 18° C) = 9890 Kal. Gaspreis p. cbm einschl. Verdichtungskosten i/M = 43,8 Pfg.						Mischgas (75 Vol pCt. Oelgas, 25 Vol pCt. Acetylen) von der Gasanstalt am Schlesischen Bahnhof, Berlin, (verd. auf 11 Atm. abs) Heizwert, unterer (Gas red. 76 cm 18° C) = 10450 Kal. Gaspreis p. cbm einschl. Verdichtungskosten i/M = 61,5 Pfg.					
	Brenner No. 40 (frei brennend gemessen)	Stehender Glühlichtbrenner (umgeänderter „C" Brenner)	Waggon-Invertglühlicht (neueste Konstruktion) in Laterne No. 739 gemessen				Brenner No. 60 (frei brennend gemessen)	Stehender Glühlichtbrenner (umgeänderter „C" Brenner)	Waggon-Invertglühlicht (neueste Konstruktion) in Laterne No. 739 gemessen				Brenner No. 40 (frei brennend gemessen)	Stehender Glühlichtbrenner (umgeänderter „C" Brenner)	Waggon-Invertglühlicht (neueste Konstruktion) in Laterne No. 739 gemessen			
			Gröfse I.	Gröfse II.	Gröfse III.	Mittelw. I/III.			Gröfse I.	Gröfse II.	Gröfse III.	Mittelw. I/III.			Gröfse I.	Gröfse II.	Gröfse III.	Mittelw. I/III.
Versuchsreihe	1	2	3	4	5	6	1 a	2 a	3 a	4 a	5 a	6 a	1 b	2 b	3 b	4 b	5 b	6 b
Gasdruck . . . mm	14,5	150	150	150	150	150	12	150	150	150	150	150	14,5	150	150	150	150	150
Konsum p. Stunde . . . l	27	73	18	26	33,5	25,83	35	72,5	18	26	33,5	25,83	27	72,5	18	26	33,5	25,83
Lichtstärke . . . H-E	5,45	169,3	43,3	59,2	74,5	59,0	13,3	180,0	46,2	66,3	84,3	65,6	13,3	212,0	51,55	76,2	97,9	75,22
Lichtstärke p. l/Std. . . . H-E	0,202	2,319	2,406	2,277	2,224	2,302	0,380	2,483	2,566	2,550	2,516	2,544	0,493	2,924	2,864	2,931	2,922	2,906
Konsum p. H-E/Std. . . . l	4,954	0,431	0,416	0,439	0,450	0,428	2,632	0,403	0,389	0,392	0,397	0,393	2,030	0,342	0,349	0,341	0,342	0,344
Lichtstärke p. 1000 Kal. Std. H-E	21,21	243,61	252,68	239,17	233,60	241,82	38,42	251,05	259,55	257,78	254,44	257,26	47,14	279,82	274,35	280,46	279,65	278,15
Verhältnis der Lichtstärke bei gleich. Konsum in derselben Zeiteinh.	1	1				1	1,881	1,071				1,105	2,44	1,265				1,262
*) Lichtstärke p. Pfennig Std. H-E	6,31	72,47				71,94	8,68	56,69				58,08	8,02	47,54				47,25
Gaskosten pro 100 H-E/Std. Pfg.	15,84	1,38				1,39	11,53	1,76				1,72	12,47	2,10				2,12
Versuchsreihe	1	2	3	4	5	6	1 a	2 a	3 a	4 a	5 a	6 a	1 b	2 b	3 b	4 b	5 b	6 b

Die Messungen der Zweilochbrenner sowie des stehenden Glühlichtbrenners erfolgten horizontal, während die Messungen der Invertbrenner im Winkel von 18° zur Horizontalen ausgeführt wurden.

Bei den verschiedenen Gasarten kam bei gleicher Brennerart und gleicher Brennergröfse immer ein und derselbe Brenner und Glühkörper zur Verwendung.

*) In diesen Angaben ist der Verbrauch an Glühkörpern nicht berücksichtigt. Rechnet man pro cbm Oelgas an Glühkörperverbrauch 8 Pfennig entsprechend einer durchschnittlichen Lebensdauer der Glühkörper von etwa 200 Brennstunden, so erhält man bei Invertglühlicht pro Pfennig Oelgas einschl. der Glühkörperkosten 57,5 H-E pro Stunde.

als ein Brenner mit 27 l Konsum bei der jetzt üblichen Mischung.

Wirtschaftlich ist die geringere Beimischung von 10 pCt Acetylen nach den derzeitigen Herstellungspreisen für Oelgas und Acetylen sogar vorteilhaft.

Tatsächlich mischen manche Gasanstalten dem Oelgase schon dort nicht mehr als 10—15 pCt. Acetylen zu, wo man ohnehin ein besseres Oelgas herstellt. Nach dem neuen Zolltarif dürfte es möglich sein, gute Gasöle zu einem annehmbaren Preis von aufserdeutschen Ländern einzuführen, um aus ihnen ein derartig gutes Oelgas zu bereiten, dafs die Beimischung von Acetylen in dem bisherigen hohen Mafse nicht mehr nötig ist, weil das bessere Oelgas durch eine geringe Beimengung von Acetylen auf gleichen Leuchtwert gebracht werden kann, wie das schlechtere Oelgas mit einer gröfseren Acetylenzugabe.

Abb. 6.



Laterne für hängendes Gasglühlicht mit Zündflamme und damit verbundener Dunkelstellung, sowie mit Lüftungs-Einrichtung System Pintsch (neueste Konstruktion).

In der vorstehenden Tabelle sind Angaben darüber enthalten, wie Gaskonsum und Leuchtwert sich in den einzelnen Brennergröfsen gestalten. Es geht aus den Zahlen hervor, dafs man bei Mischgas und ein und demselben Gas-Konsum etwa die 5—6 fache Lichtmenge erreichen kann, wie mit einem gewöhnlichen Mischgas-Zweilochbrenner. Bei Oelgas ist das Verhältnis noch wesentlich günstiger und wie man sieht, ist man in der Lage, innerhalb gewisser Grenzen jeden gewünschten Lichteffekt herbeizuführen. Man kann bei einer ganz erheblichen Verbesserung in der Lichtmenge auch noch eine Ersparnis an Gas gegenüber der bisherigen Beleuchtung erreichen und diese Ersparnis zum Teil für Beschaffung der Glühkörper aufwenden.

Diese ungewöhnlichen Vorteile werden unzweifelhaft dazu beitragen, dafs die Gasglühlichtbeleuchtung für Eisenbahnwagen mehr und mehr Eingang findet, wie dies auch bei der stationären Beleuchtung geschehen ist. Man wird Mittel und Wege finden, die bisherigen Mifsstände hier wie dort zu beseitigen, und dann ist gewifs keine andere Beleuchtungsart für Eisenbahnwagen mehr imstande, mit der Gasglühlichtbeleuchtung wirtschaftlich auch nur annähernd zu konkurrieren.

Ich halte die Anwendung von Schutzkörben für die Invert-Glühkörper für empfehlenswert. Die Körbe bewahren den Glühkörper, z. B. beim Reinigen der Glasglocken und Reflektoren, vor unbeabsichtigten Berührungen und Beschädigungen. Aufserdem wird ein etwa während der Fahrt herabgefallener Glühkörper im Schutzkorb aufgefangen und gibt auch in dieser Lage noch für lange Zeit ein genügendes Licht. Jeder für Glühlicht eingerichtete Zug führt eine Anzahl von Glühkörpern in geeigneten, auch mit allen anderen Ersatzteilen und Werkzeugen ausgestatteten Kästen mit sich. Das Zugpersonal ist also jederzeit in der Lage, einen schadhaft gewordenen Glühkörper durch einen neuen zu ersetzen. Da die Glühkörper mit den Halteringen und den Schutzkörben in zusammengesetztem Zustande aufbewahrt und unverändert an Stelle der auszuwechselnden Garnitur eingesetzt werden, so ist der Glühkörper auch bei dieser Arbeit vor Beschädigungen geschützt. Die Austauschung erfordert deshalb keinerlei Uebung und ist von jedem Zugbegleiter in wenigen Sekunden zu bewerkstelligen.

Die Zündung der Laternen erfolgt meistens mit kleinen, seitlich vom Glühkörper brennenden Zündflammen. Diese werden bei Zügen mit Abteilwagen dort angezündet, wo der Zug auf einer Station einen ausreichenden Aufenthalt hat. Bei eintretender Dunkelheit genügt dann die Oeffnung eines für alle Laternen eines Wagens gemeinschaftlichen Hahnes, um den ganzen Wagen zu beleuchten. Bei Durchgangswagen kann dies natürlich während der Fahrt geschehen. Auch die Fahrgäste können nach dem Oeffnen des sogenannten Tunnelhahnes die Flammen mit einer an der Laterne selbst angebrachten Dunkelstellung nach Belieben löschen und wieder entzünden.

Die allgemeine Einführung der Gasglühlichtbeleuchtung für Eisenbahnwagen wird jedenfalls noch eine Reihe von Jahren auf sich warten lassen, weil dazu erhebliche Aenderungen der vorhandenen Waggonlaternen nötig werden.

Vor allen Dingen wird selbst bei der gröfsten Haltbarkeit der Glühkörper die Bedingung gestellt werden müssen, dafs die Laternen von innen zu öffnen sind, um ein Auswechseln des Glühkörpers zu ermöglichen. Sollte einmal die Zeit kommen, dafs die Gasglühlichtbeleuchtung allgemein eingeführt ist, so hat jedenfalls die Mischgasbeleuchtung keine Berechtigung mehr.

Ich habe hier verschiedene Laternen-Konstruktionszeichnungen zur Ansicht ausgestellt.*) Sie zeigen die Anwendung von Gasglühlicht, wie es hier im Inlande und zum Teil auch im Auslande eingeführt ist. Desgleichen habe ich fertige Laternen für Glühlichtbeleuchtung zur Schau gestellt, um Ihnen zu zeigen wie die Beleuchtung wirkt, und bin überzeugt, dafs diese nur Anhänger finden wird.

Der **Vorsitzende** dankt dem Redner für den interessanten Vortrag und stellt denselben zur Besprechung. Es entspann sich im Anschlufs daran eine eingehende Diskussion, an der sich der **Vorsitzende**, der **Vortragende** sowie die Herren Regierungsrat **Heinrich** und Regierungs- und Baurat **Sommerguth** beteiligten.

Der **Vorsitzende**: Ich habe nun noch mitzuteilen, dafs die Herren Regierungsbaumeister Ruthemeyer-Friedenau, Eisenbahnbauinspektor Fretzdorff-Gleiwitz, Regierungsbaumeister Walbaum-Göttingen, Regierungsbauführer Cordsmeier-Göttingen, Regierungsbaumeister Grabe-Hannover, Regierungsbaumeister Samter-Charlottenburg, Oberingenieur Maier in Kiel, Maschinenbau-Direktor Toussaint-Kiel, Regierungsbauführer Hildebrandt-Berlin, Eisenbahn-Bauinspektor a. D. Direktor Grimke-Kassel, Regierungsbaumeister

*) Verkleinerte Wiedergaben dieser Zeichnungen sind im Text verteilt.

Dorpmüller-Saarbrücken, Regierungsbauführer und Diplom-Ingenieur Hansmann-Göttingen, Ingenieur Friedrich Lux-Ludwigshafen, Zivil-Ingenieur Otto Kirstein-Berlin und Ingenieur Isendahl-Wilmersdorf mit Stimmenmehrheit als ordentliche Mitglieder aufgenommen sind.

Die Niederschrift der letzten Versammlung ist genehmigt.

Ueber die Selbstentladung der Kohlenwagen

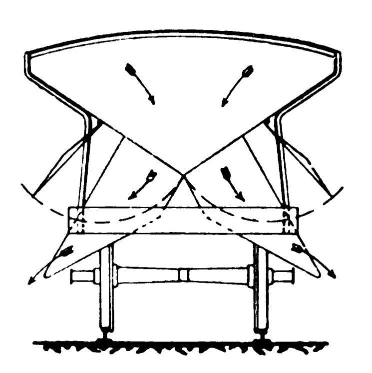
von Schwabe, Geh. Regierungsrat a. D.

(Mit 7 Abbildungen)

Wie in No. 98 Jahrgang 1905 der Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen berichtet und auch von anderer Seite bestätigt wird, ist seitens der preufsischen Staatseisenbahnverwaltung die Einführung der Selbstentladung der Kohlenwagen in Aussicht genommen. Unter den verschiedenen dabei in Betracht kommenden Wagenarten haben sich bisher die auf den Reichsbahnen sowie auf verschiedenen anderen, selbst japanischen Bahnen eingeführten Talbot-Wagen (Abb. 1 bis 5) am besten bewährt. Dieselben haben den grofsen Vorzug, dafs sie für den Massenverkehr in geschlossenen Zügen keine Aenderung der Gleise fordern, sondern auf hoch und flach liegenden Gleisen, nach beiden Seiten gleichzeitig, nach der einen oder anderen Seite, sowie zwischen den Schienen und zwar fast augenblicklich entladen werden können. Zu diesem Behufe sind die Kastenwände schräg gestellt, sodafs die in ihnen angebrachten Entladeklappen sich unter dem Druck der Ladung selbsttätig öffnen, sobald sie von dem benachbarten Wagenende aus paarweise mittels Hebel freigegeben werden. Die Ladung rutscht dann nach der durch die Klappen freigegebenen Seite nach aufsen. Zum Schliefsen werden die Klappen einfach zugeworfen und fangen sich von selbst.

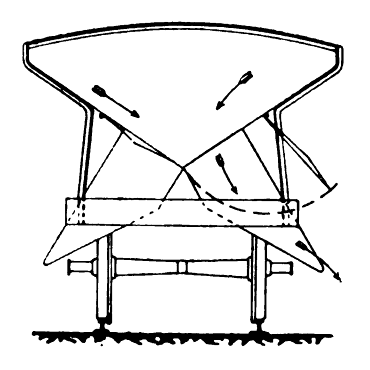
Talbot-Selbstentlader.

Abb. 1.



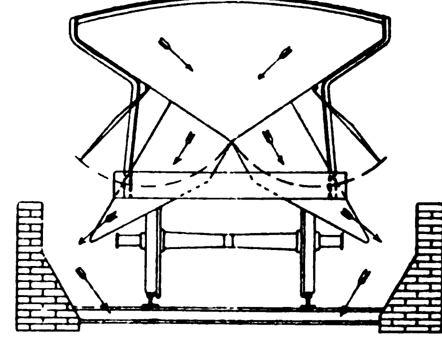
Vollständige Entleerung gleichzeitig nach zwei Seiten.

Abb. 2.



Vollständige Entleerung nur nach einer (beliebigen) Seite.

Abb. 3.



Entleerung zwischen die Schienen.

Das Ladegewicht der bisher ausgeführten Talbot-Wagen beträgt 15—30 t; die auf den Reichsbahnen im Betrieb befindlichen 3 achsigen Talbot-Selbstentlader haben ein Ladegewicht von 25 t. Ueber die mit diesen Wagen gewonnenen Erfahrungen sprach sich auf der letzten Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute Herr Röchling, Völklingen, wie folgt aus:*)

„Die von der Reichseisenbahnverwaltung beschafften 3 achsigen Talbot-Wagen von 25 t Ladegewicht werden an den Minettegruben des Algringer- und Ornetales beladen und gehen teilweise nach Ueckingen, teilweise nach Völklingen, und ich glaube auch nach Differdingen. Bedingung für die Verwendung dieser Wagen ist, dafs sich ein zweimaliger Umlauf für den Tag erzielen läfst. Für unsere Verhältnisse war es nicht einfach, dies zu erreichen. Wir mufsten in Algringen den Bau eines Erzbehälters vornehmen, um die Wagen in kürzester Frist beladen zu können. Die Entfernung zwischen Algringen und Völklingen beträgt 85 km. Die Aufenthaltszeit beträgt auf beiden Stationen je eine Stunde, in der die Züge von je 250 t beladen bezw. entladen werden müssen. Die Fahrzeit beläuft sich auf 4 Stunden, sodafs tatsächlich in 24 Stunden 2 . 250 . 85 = 42500 tkm geleistet werden. Welchen Nutzen hat nun die Eisenbahn und welchen der Verfrachter?

Ein gewöhnlicher Kohlenwagen von 12,5 t Ladegewicht gebraucht 28 Stunden um den Turnus zu machen, den der Talbot-Wagen in 12 Stunden macht. Der Frachtsatz zwischen Algringen und Völklingen beträgt 2,20 M. für 1 t oder 2,59 Pfg. für 1 tkm. Damit verdient die Eisenbahnverwaltung mit einem Talbot-Wagen bei zweimaliger Fahrt täglich 2 . 25 . 2,20 = 110 M., dagegen bei zwei 0-Wagen von 12,5 t = 2 . 12,5 . 2,20 = 55 M. in 28 Stunden, mithin für den Tag zu 24 Stunden = 47,14 M. Hiernach beträgt die Mehreinnahme für einen Talbot-Wagen im Jahre (110—47,14) 300 Arbeitstage = 18858 M. Der Verfrachter dagegen verdient die Ersparnis an Entladekosten, welche bei gewöhnlichen 0-Wagen 6,75 Pfg. für 1 t, bei Talbot-Wagen 2 Pfg. für 1 t betragen, mithin für die Tonne nur einen Gewinn von 4,75 Pfg. oder bei 300 Arbeitstagen 712 M. im Jahre ergeben.*) Die Eisenbahn verdient also bei dieser Einrichtung rd. 18000 M. mehr als der Empfänger.

Wie derartige Einrichtungen auf die Selbstkosten der Bahn wirken ist aus folgendem zu ersehen.

Wir haben zwischen unserer Grubenabteilung Carlsstollen und unserer Carlshütte einen Normalspurbetrieb eingerichtet, der mit 45 t-Wagen betrieben wird. In einfacher Schicht werden bis zu 2000 t Erze auf der 6 km langen Strecke befördert, wobei das Zugpersonal sowohl die Be- wie Entladung zu besorgen hat. Rückfracht ist nur so unwesentlich vorhanden, dafs dieselbe nicht gerechnet werden kann. Wenn ich für jede Tonne Erz, die geladen und entladen wird, je 1 Pfg. in Anrechnung bringe, so belaufen sich die Selbstkosten auf unter 1 Pfg., wenn von einer Amortisation abgesehen wird. Gewifs ein sehr günstiges Resultat, wenn die ungünstigen Gefälleverhältnisse,

*) Stahl und Eisen, Zeitschrift für das Deutsche Eisenhüttenwesen. Jahrgang 1905, No. 24.

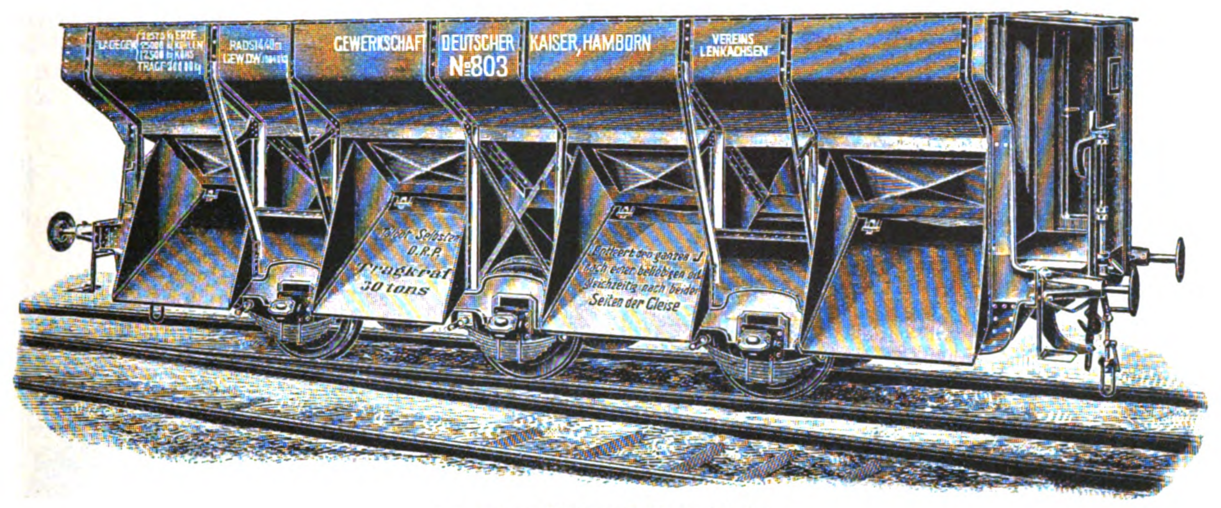
*) Der Unterschied in den Entladekosten dürfte jedoch meist gröfser sein, da nach anderen Angaben die Entladekosten der Talbot-Selbstentlader im Sommer 1 Pfg. und nur im Winter bei Frost 2 Pfg. für 1 t betragen und die Entladekosten der 0-Wagen bei Verwendung nicht ständiger Arbeiter sehr viel höher sind, z. B. auf den Berliner Bahnhöfen bei Entladung von 15 t-Wagen bis zu 5 M. oder $33^1/_3$ Pfg. für 1 t steigen.

zum Teil Steigungen von 1:25 in der Lastrichtung, berüchsichtigt werden. Auch kommen hier Anschlufsgebühren usw. nicht in Frage. Die Selbstkosten für einen grofsen Bahnbetrieb müfsten sich also nach Vorstehendem noch wesentlich unter diese Zahlen vermindern lassen."

Was die Verwendung der Talbot-Selbstentlader im allgemeinen betrifft, so wird dieselbe namentlich für regelmäfsige Massensendungen von Rohmaterialien nach gröfseren Arbeits- und Lagerstätten in Frage kommen, beispielsweise für die Bezüge der Eisenindustrie an Kohlen, Erzen und Kalksteinen, für den Kohlenversand und einer Nachhilfe durch Arbeiter nicht bedarf. Dabei läfst sich der Wagenboden ohne weiteres in die Horizontalstellung zurückbringen, so dafs der Wagen je nach Bedürfnis als Selbstentlader oder als gewöhnlicher Wagen Verwendung finden kann.

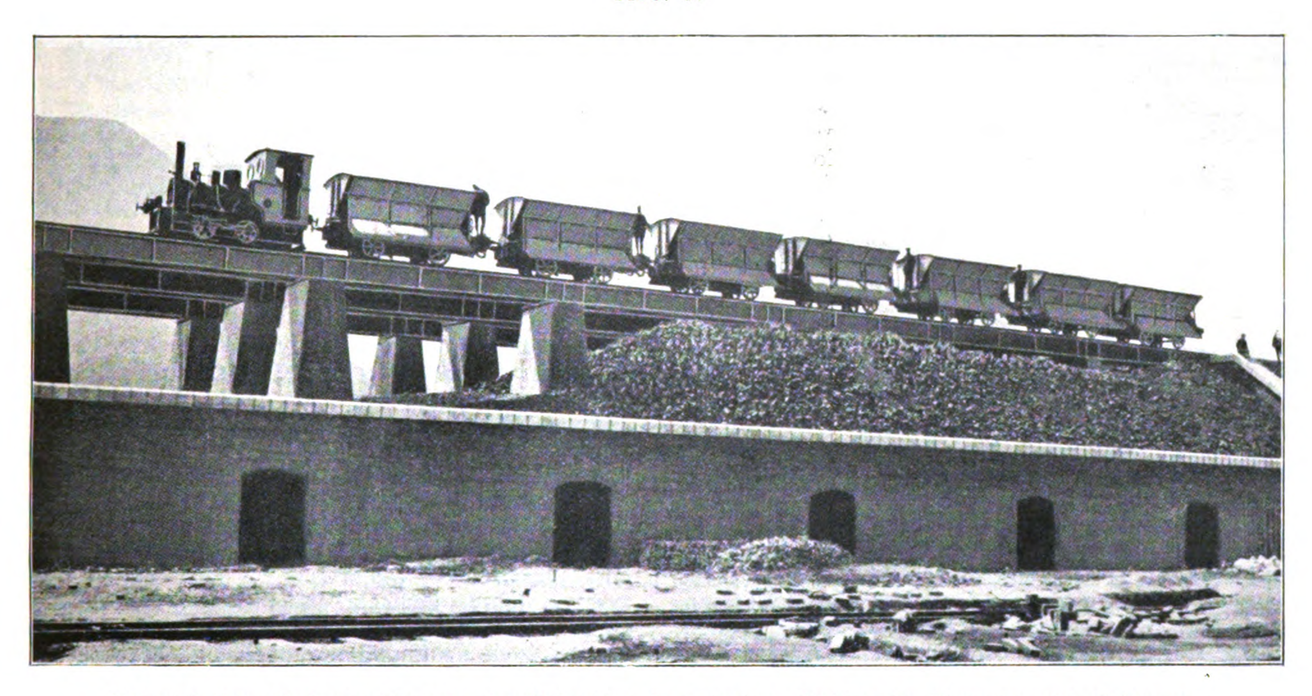
Ferner der Talbot-Flachbodenentlader (Abb. 7), welcher bei horizontaler Bodenfläche nur eine teilweise Selbstentladung durch seitliche Oeffnung der Wagenwände und durch Bodenklappen gestattet, wobei nur ein Teil des Wageninhaltes sich selbsttätig entleert und der verbleibende Rest durch Nachschaufeln entfernt werden mufs.

Abb. 4.



3 achsiger Talbot-Selbstentlader.

Abb. 5.



Talbot-Selbstentlader im Betriebe der Kaiserlich Japanischen Stahlwerke, Yawatamachi, Chikuzen.

an Gasanstalten, für den Kohlen- und Rübenversand an Zuckerfabriken, für den Versand des Mülls und Düngers aus grofsen Städten, ferner auch für den Kohlenversand nach Häfen, soweit die Kohlenwagen nicht gekippt, sondern in Magazinen entladen werden, und endlich für die Beförderung der ungeheuren Mengen von Sand zum Spülverfahren.

Aufser den in den Abb. 1—5 dargestellten Talbot-Selbstentladern sind in neuerer Zeit noch zwei andere Wagenarten in Vorschlag gebracht worden. Der sogenannte Eselsrückenwagen (Abb. 6) mit einem in der Längsrichtung aufklappbaren Wagenboden, sodafs in aufgerichteter Stellung nach Oeffnen der seitlichen Bodenklappen der Wageninhalt sich selbsttätig entleert

Beide Wagenarten besitzen aufserdem die bei Kohlenwagen gebräuchlichen Türöffnungen, sodafs ihre Verwendung als gewöhnliche Selbstentladewagen je nach Bedürfnis stattfinden kann.

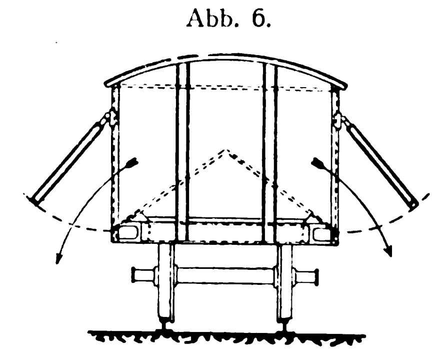
In Bezug auf die Einführung schwerer Wagen mit Selbstentladung wird von offiziöser Seite bemerkt:

„Hoffentlich findet die Anregung des Ministers in den Kreisen der Industrie und der gröfseren gewerblichen Betriebe, denen vornehmlich die geplante Neueinrichtung zu gute kommen soll, ein verständnisvolles Entgegenkommen. In einer Zeit, wo anerkannt die Eisenbahnverwaltung die gewaltigsten Anstrengungen macht und nichts unversucht läfst, den an sie gestellten enormen Anforderungen gerecht zu werden, darf auch erwartet

werden, dafs sie in ihrem Bestreben von den Beteiligten auch dann wirksam unterstützt wird, wenn eine solche Unterstützung nicht ganz ohne Opfer ausführbar ist. Nur im gedeihlichen Zusammenwirken liegt eine Gewähr dafür, dafs der grofse wirtschaftliche Aufschwung, den unser Vaterland in den letzten Jahren zum Neide des Auslandes genommen hat und hoffentlich noch weiter nimmt, allen Beteiligten zum Segen und gewinnbringenden Nutzen gereicht."

Wir schliefsen uns ganz dem Vorangeführten an und sind umsomehr für ein gedeihliches Zusammenwirken, weil wir die nach voller Durchführung dieser Reform zu erreichenden finanziellen Vorteile für die

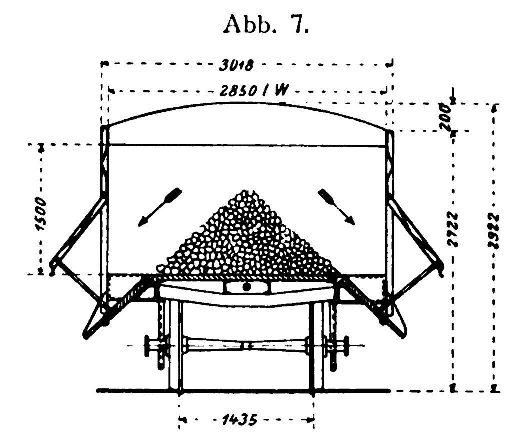
Abb. 6.



Eselsrückenwagen, entleert nur gleichzeitig nach zwei Seiten.

Staatseisenbahnverwaltung für noch bedeutender halten, als den bisher geschätzten Betrag von 45 Millionen Mark jährlich. Aber nach dem von H. Röchling-Völklingen angegebenen Beispiele stellen sich dort die Vorteile der Eisenbahnen zu denen der Industrie wie 18858 M. zu 712 M. oder wie 26,4 : 1, man wird daher bei einer solchen Teilung des Gewinnes wohl schwerlich noch Opfer von den Verfrachtern verlangen können. Da indessen seit der in Essen am 6. Dezember 1902 stattgefundenen Konferenz, in welcher eine Verständigung über diese Angelegenheit nicht erzielt werden konnte, bereits drei Jahre vergangen sind, und bei weiterer Verzögerung dem Staate wie unserem ganzen Wirtschaftsleben immer gröfsere Summen verloren gehen, so mufs zur Entschädigung für die von den Verfrachtern zu bringenden Opfer ein anderes Teilungsverhältnis des Gewinnes gewählt werden. Wie grofs dieser Anteil sein mufs, bedarf erst näherer Ermittelung. In jedem Falle mufs jedoch schon im eigenen Interesse der Bahn von einer weiteren Erhöhung der Abfertigungsgebühren für die Wagenladung von 15 t Abstand genommen werden, um auf diese Weise die Vollausnutzung des höheren Ladegewichts allgemein zu sichern und die Einführung der schweren Wagen zu erleichtern. Es braucht wohl nicht erst näher erörtert zu werden, dafs aufser der Verwendung der Selbstentlader für den Pendelverkehr in geschlossenen Zügen oder in Gruppen von Wagen auch noch die Einführung der Selbstentladung für den Einzelverkehr in Betracht gezogen werden

Abb. 7.



Talbot-Flachbodenentlader.

mufs, wobei insbesondere die Landwirtschaft in Frage kommt. Wenn es nun auch im Interesse der Eisenbahnverwaltung liegt, zunächst den Massenverkehr zu berücksichtigen, um auf diese Weise so schnell als möglich die damit verbundenen Vorteile zu erreichen, und bei dem Umfange des Massenverkehres der Bedarf desselben an Selbstentladern erst nach einer Reihe von Jahren gedeckt werden kann, so empfiehlt es sich jedoch schon jetzt, der Einführung der Selbstentladung auch für den Einzelverkehr näher zu treten, da zu diesem Zweck eine Aenderung der Freiladegleise der Bahnhöfe, sei es durch Höherlegung der Gleise oder Tieferlegung der Ladestrafsen notwendig ist, und dies zweckmäfsig erst nach und nach bei der Neuanlage oder bei dem Umbau der Bahnhöfe auszuführen sein wird.

Notizen betreffend den elektrischen Betrieb im Simplon

(Mit Abbildung)

Der elektrische Betrieb im Simplontunnel bildete schon seit vielen Jahren den Gegenstand der Studien schweizerischer elektrotechnischer Firmen. Wenn auch die Eisenbahnbehörden stets die Vorteile der elektrischen Traktion für den Betrieb eines langen Tunnels würdigten, so hielten sie sie doch nicht für dermafsen hervorragend, um auf einer wichtigen internationalen Linie, wie sie der Simplon ist, eine erste Anwendung der elektrischen Traktion zuzulassen. Im Laufe der Zeit haben diese Anschauungen eine Wandlung durchgemacht, indem einerseits die Frage der Ventilation bei Dampfbetrieb sich doch als schwieriger herausstellte, als ursprünglich angenommen war, und indem andererseits durch ausgeführte elektrische Vollbahnen der Beweis erbracht war, dafs die Elektrizität unbedenklich als Betriebsmittel auch für ganz wichtige Bahnen benutzt werden könne.

Akut wurde die Frage der Einrichtung des elektrischen Betriebs im Simplontunnel infolge der Offerte der Aktiengesellschaft Brown, Boverie & Cie. in Baden, die gesamten elektrischen Einrichtungen bis zum Datum der Eröffnung des Tunnels fertigzustellen, diese Einrichtungen den Schweizerischen Bundesbahnen zur Verfügung zu stellen und so im grofsen Mafsstab eine Vergleichung zwischen Dampfbetriebe und elektrischem Betrieb zu ermöglichen und zwar auf einer Linie, welche geeignet ist, die besonderen Vorteile des elektrischen Betriebes erkennen zu lassen.

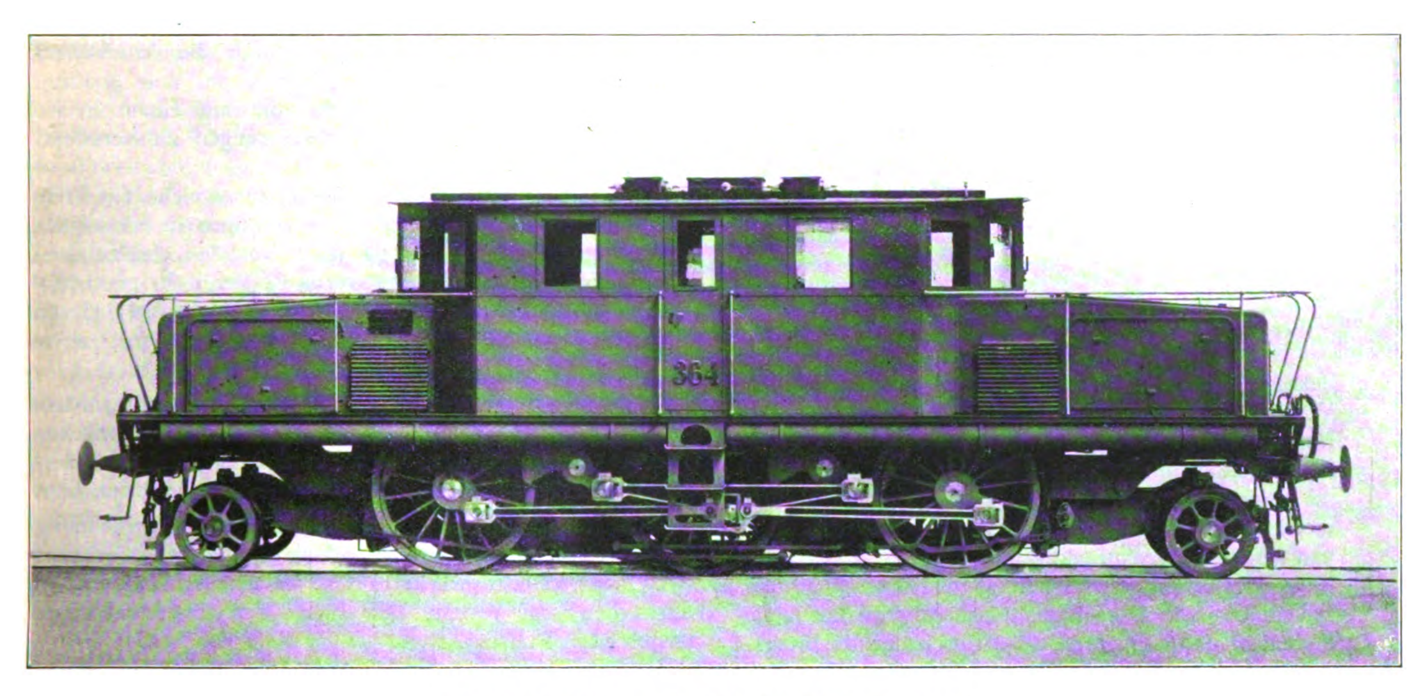
Die Entwicklung der Dinge brachte es mit sich, dafs dieses Anerbieten erst in den letzten Monaten vorigen Jahres gemacht und diskutiert werden konnte. Da nun bis zu der auf den Frühsommer dieses Jahres festgesetzten Eröffnung nur noch eine beschränkte Zeit zur Verfügung steht, so mufsten mit Rücksicht hierauf verschiedene Anordnungen technischer Natur etwas anders getroffen werden, als man sie wohl bei genügender Zeit getroffen haben würde. An die Konstruktion und Erstellung ganz neuer Lokomotiven war selbstverständlich nicht zu denken, und man mufste sich daher mit dem behelfen, was vorhanden war. Die A. G. Brown, Boverie & Cie. Baden (Schweiz) führt für die italienischen Staatsbahnen 2 Dreiphasen-Lokomotiven von je 900 bis 1000 PS aus, und da Aussicht vorhanden war, diese Lokomotiven für den elektrischen Betrieb des Simplontunnels disponibel machen zu können, wurde als Betriebssystem das Dreiphasensystem gewählt. Bekanntlich hat die Firma Brown, Boverie & Cie. schon seit vielen Jahren die Anwendung dieses Systems für Zugförderung befürwortet und hat auch durch eine ganze Reihe von Ausführungen (Tramway Lugano 1896, Gorner-

gratbahn 1898, Jungfraubahn 1898, Stansstad-Engelberg-bahn 1898, Burgdorf-Thunbahn 1898, Tramway Schwyz 1901) den Nachweis gebracht, dafs dieses System durchaus unter die Zahl derjenigen gehört, welche für den Betrieb von Bahnen, insbesondere auch von Vollbahnen in Betracht kommen können. Wenn also auch in erster Linie rein zufällige Umstände zu der Wahl des Dreiphasensystems für den Simplonbetrieb geführt haben, so ist die Firma Brown, Boverie & Cie. trotzdem der Ansicht, dafs dieses System auch mit Rücksicht auf seine guten Eigenschaften für den Betrieb dieser Strecke gewählt werden dürfte.

Die Grundlagen, nach welchen der Betrieb eingerichtet werden soll, sind kurz gefafst folgende:

An jeder der beiden Mündungen des ca. 20 km langen Simplontunnels befinden sich hydraulische Kraftanlagen, welche bisher dazu gedient haben, die sehr umfangreichen maschinellen Anlagen für den Bau des Tunnels zu betreiben. Mit einigen Veränderungen werden Ausschalter angebracht, welche eine Unterteilung der Kontaktleitung des Tunnels ermöglichen.

Die Organisation des Betriebes ist so gedacht, dafs bei Ankunft des Zuges von Lausanne her auf der Station Brig die Dampflokomotive abgekuppelt und die elektrische angekuppelt wird. Hierauf wird der Zug elektrisch bis nach Iselle befördert uud dort tritt an Stelle der elektrischen Lokomotive wieder die Dampflokomotive. Zunächst ist es also nur erforderlich, die für die Ausführung dieser Manöver benötigten Gleise elektrisch auszurüsten; immerhin sind dies teilweise bis zu 5 nebeneinander liegende Gleise. Auf den Stationsanlagen werden durchwegs eiserne Maste verwendet und die Kontaktdrähte werden wie im Tunnel, an Queraufhängungen montiert. Auf der Station Iselle, wo verschiedene Gleise ohne Zwischenstützpunkte überspannt werden müssen, kommt das von der Firma Brown, Boverie & Cie. zum ersten Mal bei der Burgdorf-Thunbahn im Jahre 1900 angewendete



Elektrische Lokomotive für den Simplontunnel.

und Ergänzungen ist es möglich, diese vollständig ausgebauten und betriebsfertigen Wasserkraftanlagen zur Erzeugung des Stroms für den elektrischen Betrieb zu verwenden. In jeder der beiden Zentralen Brig und Iselle wird Dreiphasenstrom von 3300 Volt Spannung bei 15 Perioden erzeugt. Da vorläufig nur die eigentliche Tunnelstrecke, welche zwischen den Stationen Brig und Iselle liegt, elektrisch betrieben werden soll, so wird der von den Generatoren erzeugte Strom ohne irgend welche Transformation oder Fernleitung direkt in die durch den Tunnel durchführende Kontaktleitung eingeführt. Im Tunnel wird die Kontaktleitung an Queraufhängungen montiert, welche an eingemauerten Haken befestigt sind. Die Kontaktleitung ist doppelpolig. Die Rückleitung erfolgt durch die Schienen. Die Queraufhängungen werden in Abständen von ca. 25 m aufgehängt. Eine kürzere Distanz schien mit Rücksicht auf die ziemlich gleichmäfsige Tunneltemperatur, welche wesentliche Veränderungen des Drahtdurchhangs ausschliefst, nicht erforderlich. Die Schienenstöfse werden mit Stofsverbindungen nach dem Patent Brown, Boverie & Cie versehen. In der Mitte des Tunnels befindet sich eine Ausweichstation, welche benutzt werden soll, wenn infolge von Verspätungen eine Kreuzung oder Ueberholung von Zügen erforderlich wird. Für den normalen Betrieb sind im Tunnel keine Zugkreuzungen vorgesehen. Die Ausweiche wird ebenfalls elektrisch ausgerüstet und an ihren Enden Prinzip der Kettenaufhängung zur Anwendung, wodurch die Belastung der Maste auf ein Minimum reduziert wird.

Die von der Firma Brown, Boverie & Cie. konstruierten Lokomotiven besitzen 3 gekuppelte Achsen, welche ohne Zwischenschaltung von Zahnrädergetrieben durch 2 Motoren mittels Kuppelstangen angetrieben werden. Die Motoren sind für 2 Geschwindigkeiten: 34 km und 68 km gebaut. Die Zugkraft der Lokomotive bei kleiner Geschwindigkeit beträgt 6 t und bei grofser Geschwindigkeit $3^1/_2$ t. Das Gesamtgewicht beträgt 62 t, das Adhäsionsgewicht 42 t.

Auf der zunächst elektrisch zu betreibenden Strecke kommen Steigungen bis zu 10 pCt. auf ganz kurze Strecken vor. Im übrigen besitzt die Nordrampe von Brig bis zur Tunnelmitte eine konstante Steigung von 2 pCt., die Südrampe fällt von der Tunnelmitte bis nach Iselle mit einem konstanten Gefälle von 7 pCt. ab. Es müssen Personenzüge von 365 t Gewicht und Güterzüge von 465 t befördert werden. Die Fahrzeit für die ersteren in der Richtung Brig-Iselle beträgt 20 Minuten, in umgekehrter Richtung 30 Minuten. Die Güterzüge brauchen in jeder Richtung ca. 40 Minuten Fahrzeit. Mit den vorbereitenden Installationsarbeiten ist bereits begonnen worden. Die Probefahrten werden voraussichtlich in den Monaten April und Mai stattfinden und die Eröffnung des elektrischen Betriebes hat vertragsgemäfs am 1. Juni zu erfolgen.

Verschiedenes.

Preisausschreiben des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen. Zufolge eines Beschlusses des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen, alle 4 Jahre Preise im Gesamtbetrage von 30 000 M. für wichtige Erfindungen und Verbesserungen im Eisenbahnwesen auszuschreiben, werden hiermit folgende Preise ausgesetzt:

A. für Erfindungen und Verbesserungen, betreffend die baulichen und mechanischen Einrichtungen der Eisenbahnen, einschliefslich deren Unterhaltung ein erster Preis von 7500 M., ein zweiter Preis von 3000 M., ein dritter Preis von 1500 M;

B. für Erfindungen und Verbesserungen, betreffend den Bau und die Unterhaltung der Betriebsmittel ein erster Preis von 7500 M., ein zweiter Preis von 3000 M., ein dritter Preis von 1500 M.;

C. für Erfindungen und Verbesserungen, betreffend die Verwaltung, den Betrieb und die Statistik der Eisenbahnen sowie

D. für hervorragende schriftstellerische Arbeiten über Eisenbahnwesen — für C und D zusammen — ein erster Preis von 3000 M. und zwei Preise von je 1500 M.

Ohne die Preisbewerbung wegen anderer Erfindungen und Verbesserungen im Eisenbahnwesen einzuschränken und ohne andererseits den Preisausschufs in seinen Entscheidungen zu binden, wird die Bearbeitung folgender Aufgaben als erwünscht bezeichnet:

a) Lokomotivfeuerung mit mechanischer Beschickung.

b) Verbesserung der Beheizung der Personenzüge durch Dampf, insbesondere bei langen Zügen.

c) Schlauchkuppelung für Luftdruckbremsen, durch welche die Abschlufshähne an den Leitungen entbehrlich werden, ohne die selbsttätige Wirkung bei Trennung von Zügen zu beeinträchtigen.

d) Eine Vorrichtung zur Verständigung zwischen dem Lokomotiv- und Zugpersonal, insbesondere für lange Personen- und Güterzüge ohne durchgehende Bremsvorrichtung, auch bei der Fahrt durch Tunnels.

e) Kritische Darstellung des jetzigen Standes der Frage der Motorwagen und der Führung leichter Züge durch Lokomotiven oder Motorfahrzeuge in technischer und wirtschaftlicher Beziehung.

f) Vereinfachung des Vorgangs bei der Verkehrsteilung und der Ermittelung der Anteile aus den Frachtsätzen sowie bei der Verrechnung und Abrechnung der Einnahmen aus dem Güterverkehr.

Gelangen in einzelnen der vier Gruppen die ersten oder zweiten Preise mangels geeigneter Bewerbungen nicht zur Verteilung, so können aus den nicht zuerkannten Beträgen innerhalb derselben Gruppe mehrere zweite oder dritte Preise gewährt werden. Auch können, falls in einer Gruppe die zur Verfügung stehenden Geldmittel mangels geeigneter Bewerbungen nicht vollständig zur Verwendung kommen, die verbleibenden Beträge zu Preisverteilungen in anderen Gruppen benutzt werden.

Die Bedingungen für den Wettbewerb sind folgende:

1. Nur solche Erfindungen, Verbesserungen und schriftstellerische Arbeiten, welche ihrer Ausführung bezw. bei schriftstellerischen Werken ihrem Erscheinen nach in die Zeit vom 16. Juli 1901 bis 15. Juli 1907 fallen, werden bei dem Wettbewerbe zugelassen.

2. Jede Erfindung oder Verbesserung mufs, um zum Wettbewerb zugelassen werden zu können, auf einer zum Vereine Deutscher Eisenbahnverwaltungen gehörigen Eisenbahn bereits vor der Anmeldung zur Ausführung gebracht und der Antrag auf Erteilung des Preises durch diese Verwaltung unterstützt sein.

3. Preise werden für Erfindungen und Verbesserungen nur dem Erfinder, nicht aber demjenigen zuerkannt, welcher die Erfindung oder Verbesserung zum Zwecke der Verwertung erworben hat, und für schriftstellerische Arbeiten nur dem eigentlichen Verfasser, nicht aber dem Herausgeber eines Sammelwerkes.

4. Die Bewerbungen müssen durch Beschreibung, Zeichnung, Modelle usw. die Erfindung oder Verbesserung so erläutern, dafs über deren Beschaffenheit, Ausführbarkeit und Wirksamkeit ein sicheres Urteil gefällt werden kann.

5. Die Zuerkennung eines Preises schliefst die Ausnutzung oder Nachsuchung eines Patents durch den Erfinder nicht aus. Jeder Bewerber um einen der ausgeschriebenen Preise für Erfindungen oder Verbesserungen ist jedoch verpflichtet, diejenigen aus dem erworbenen Patente etwa herzuleitenden Bedingungen anzugeben, welche er für die Anwendung der Erfindungen oder Verbesserungen durch die Vereinsverwaltungen beansprucht.

6. Der Verein hat das Recht, die mit einem Preise bedachten Erfindungen oder Verbesserungen zu veröffentlichen.

7. Die schriftstellerischen Werke, für welche ein Preis beansprucht wird, müssen den Bewerbungen in mindestens 3 Druckexemplaren beigefügt sein. Von den eingesandten Exemplaren wird ein Exemplar zur Bücherei der geschäftsführenden Verwaltung des Vereins genommen, die anderen Exemplare werden dem Bewerber zurückgegeben, wenn dies in der Bewerbung ausdrücklich verlangt wird.

In den Bewerbungen mufs der Nachweis erbracht werden, dafs die Erfindungen, Verbesserungen und schriftstellerischen Werke ihrer Ausführung oder ihrem Erscheinen nach derjenigen Zeit angehören, welche der Wettbewerb umfafst.

Die Prüfung der eingegangenen Anträge auf Zuerkennung eines Preises, sowie die Entscheidung darüber, ob überhaupt bezw. an welche Bewerber Preise zu erteilen sind, erfolgt durch den vom Vereine Deutscher Eisenbahnverwaltungen eingesetzten Preisausschufs.

Die Bewerbungen müssen während des Zeitraumes vom 1. Januar bis 15. Juli 1907 postfrei an die geschäftsführende Verwaltung des Vereins, Berlin W., Köthenerstrafse 28/29, eingereicht werden.

Iron and Steel Institute. Am 10. und 11. Mai 1906 hält das Iron and Steel Institut in London, Great George Street, Westminster, seine diesjährige Versammlung ab und werden dabei folgende Vorträge gehalten:

1. Der Einflufs des Siliciums, Phosphors, Mangans und Aluminiums auf Coquillen in Gufseisen. E. Adamson, West Hartlepool.
2. Der Einflufs des Mangans im Eisen. Professor J. O. Arnold, Sheffield.
3. Die Beziehungen zwischen der Art des Bruchs und der Mikrostruktur in Stahlprobestäbchen. C. O. Bannister, London.
4. Die Kompression von Stahlingots in den Coquillen. A. J. Capron, Sheffield.
5. Die Herstellung von gewalzten Wagenrädern und Radreifen aus Stahl. P. Eyermann, Wisconsin.
6. Die Brüchigkeit von dünnen Stahlblättern. E. F. Law, London.
7. Maschinen zur Herstellung von Ketten. E. Lelong, Couillet.
8. Die Verwendung von Sauerstoff zur Beseitigung von Hochofenverstopfungen. C. de Schwarz, Lüttich.
9. Volumen- und Temperatur-Wechsel, welche während des Abkühlens von Gufseisen stattfinden. Professor Th. Turner, Birmingham.
10. Der Einflufs des Kupfers im Stahl. F. H. Wigham, Wakefield.



Die folgenden Berichte über die während des letzten Jahres durch die Besitzer der Carnegie-Stipendien durchgeführten Versuche werden der Versammlung unterbreitet:

a) Die Härtegrade der verschiedenen Körper, aus welchen Eisen und Stahl zusammengesetzt sind. Henry C. Boynton, Cambridge.
b) Die warme Behandlung von Draht. J. Dixon, Brunton.
c) Quaternär-Stahl. L. Guillet, Paris.
d) Der Einflufs von Kohlenstoff auf Stahlgufs. W. H. Hatfield, Sheffield.
e) Die Herstellung von kohlenstofffreiem Ferromangan. E. G. Ll. Roberts und E. A. Wraight, London.
f) Formveränderung und Bruch von Eisen und Stahl. Walter Rosenhain, Birmingham.

Schiffszugsversuche am Eisernen Tore. Die Verbesserungen, welche im Schiffahrtsinteresse im Strombette der unteren Donau vorzugsweise von einer deutschen Unternehmerfirma ausgeführt wurden, bestanden zum wesentlichen Teile in der Herstellung mehrfacher, 60 m breiter, vertiefter Schiffahrtsrinnen, die aus dem Felsen herausgearbeitet werden mufsten, und im Anschlufs an diese Rinnen aus Paralleldämmen zur Einschränkung des überaus breiten Stromes. Die vertieften Schiffahrtsrinnen, die, wie erwähnt, durchweg 60 m breit sind, liegen mit der Sohle 2 m unter dem niedrigen Wasserstande. Sie befinden sich, von stromauf an gerechnet, bei Stenka (1800 m lang), bei Kozladojke (3500 m lang), bei Izlas-Tachtalia (3500 m lang), Grabon, Jucz und endlich am Eisernen Tore. Naturgemäfs haben, so wird in der Zeitschrift „Das Schiff" geschrieben, die mit der Herstellung der vertieften Rinne und der Parallelwerke verbundenen Profilveränderungen in erheblichem Umfange auf die Wasserführung und die Wassergeschwindigkeiten der Donau bei den verschiedenen Wasserstandshöhen eingewirkt. Dies ist in besonderem Mafse bei dem 1700 m langen Seitenkanale am Eisernen Tore der Fall gewesen; hier sind so grofse Geschwindigkeiten hervorgerufen worden, dafs sich die Bauleitung schon lange vor Beendigung der Regulierungsarbeiten eingehend mit der Frage beschäftigte, welche Widerstände nach Durchführung der Arbeiten die zum Schleppen bestimmten Schiffe zu überwinden haben würden. Diese Versuche wurden während eines längeren Zeitraumes fortgesetzt und über das Ergebnis bringt jetzt ein längerer Aufsatz in der „Oesterreichischen Wochenschrift für den öffentlichen Baudienst" nähere Aufklärungen, denen Folgendes entnommen sein möge:

Zunächst konnte auf Grund der angestellten Versuche am 1. Oktober 1898 der Kanal am Eisernen Tore gebührenfrei dem Verkehre übergeben werden; der Verkehr tal- und bergwärts bezifferte sich in den Monaten Oktober, November und Dezember auf 200 000 t und damit waren die in der Oeffentlichkeit verbreiteten Zweifel an der Befahrbarkeit des Kanals widerlegt. In dieser Verkehrszeit vermochten die ihrem besonderen Zwecke entsprechend stärker gebauten Dampfer bei kleinerem Wasserstande einen Anhang von 600 t Ladung ohne Hülfe, bei gröfserem Wasserstande einen gleichen Anhang mit Inanspruchnahme geringer Hülfskraft durch den Kanal aufwärts zu schleppen. Bei höherem Wasserstande versagen diese Dampfschlepper allerdings, welchem Umstande für das Hinaufschleppen aus dem Grunde weniger Wert beigelegt wurde, weil, wie in der Zeit vor den Regulierungsarbeiten, bei höherem Wasserstande die Fahrzeuge ohne Anstand auf dem alten Schiffahrtswege über den Pigradafelsen verkehren können. Geht indefs ein Fahrzeug für die hier vorhandenen Wassertiefen zu tief und mufs es deshalb seinen Weg durch den Kanal nehmen, so kann es mit Hülfe des im Auftrage der ungarischen Staatsregierung von der vereinigten Schiff- und Maschinenfabrik-Aktiengesellschaft Danubius-Schönichen-Hartmann in Budapest erbauten, grofsen Vielzugschiffes hinaufgeschleppt werden, das im Stande ist, bei allen Wasserständen zwei Anhänge von je 650 t Ladung auf einmal durch den Kanal bergwärts zu ziehen.

Der Aufsatz schliefst mit den Worten, die ganze Anlage könne somit als vollkommen gelungen betrachtet werden, knüpft daran aber auch die melancholische Bemerkung, die Anlage möge mehr ausgenützt werden, als es bisher geschehen sei. (Bayer. Kanalvereins-Korrespondenz.)

Pinol. Neuerdings wird von der Firma Gebrüder Krayer, Mannheim, ein Fabrikat unter dem Namen „Pinol" in den Handel gebracht, welches sich als ein wirksames Mittel zur Trockenlegung feuchter Mauern, Wände, Decken und Keller sowie zur Verhütung von Pilz- und Schimmelbildung, Hausschwamm usw. erwiesen hat.

Das Präparat ist giftfrei und nicht ätzend, es kann daher ohne Gefahr für die Gesundheit jedermann in die Hand gegeben werden.

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Kommandiert: mit dem 1. April 1906 zur Dienstleistung im Reichs-Marineamt der Marine-Schiffbaumeister **Meyer** als Ersatz für den Marine-Schiffbaumeister **Buschberg.**

Enthoben: mit dem 1. April 1906 von dem Kommando zur Dienstleistung im Reichs-Marineamt der Marine-Schiffbaumeister **Buschberg**; derselbe ist als Ersatz für den Marine-Oberbaurat **Flach** zur Baubeaufsichtigung in Stettin-Bredow kommandiert.

Anstelle des Marine-Schiffbaumeisters **Buschberg** hat der Marine-Schiffbaumeister **Kluge** die Baubeaufsichtigung auf der Germaniawerft von dem Marine-Schiffbaumeister **Müller** im Oktober 1906 zu übernehmen.

Abgelöst: mit Ablauf des Monats März 1906 von dem Kommando zur Baubeaufsichtigung in Stettin-Bredow der Marine-Schiffbauinspektor Marine-Oberbaurat **Flach.**

Verschoben: vom 1. Oktober 1906 auf den 1. April 1907 die Kommandierung des Marine-Schiffbaumeisters **Dietrich** zur Dienstleistung im Reichs-Marineamt.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Reichsdienste erteilt: dem Marine-Schiffbauinspektor Marine-Oberbaurat **Flach.**

Preufsen.

Ernannt: zu Oberbauräten mit dem Range der Oberregierungsräte die Geh. Bauräte **Esser** in Köln und **Brandt** in Hannover;

zum Stellvertreter des techn. Mitgliedes der Kgl. Kommission für die Stadterweiterung in Posen der Reg.-Baumeister **Spiesecke** daselbst;

zu Reg.-Baumeistern die Reg.-Bauführer Walter **Boltze** aus Höhnstedt, Mansfelder Seekreis, Hermann **Gengelbach** aus Obergrunstedt bei Weimar (Eisenbahnbaufach), Arthur **Eycke** aus Danzig, Friedrich **Lindemann** aus Uelzen, Walter **Winkler** aus Leipzig, Paul **Gerecke** aus Salzwedel (Wasser- und Strafsenbaufach), August **Sander** aus Hannover, Wilhelm **Thorban** aus Berlin und Alfred **Lücking** aus Berlin (Hochbaufach).

Verliehen: der Charakter als Geh. Regierungsrat dem Ingenieur und Honorardozenten, Geh. Rechnungsrat, Prof. Friedrich **Schotte** in Berlin und der Charakter als Baurat dem Landesbauinspektor **Pollatz** in Nakel.

Zur Beschäftigung überwiesen: die Reg.-Baumeister **Weese** dem Kgl. Polizeipräsidium in Berlin (Maschinenbaufach), **Stange** der Kgl. Eisenbahndirektion in Kassel und **Heck** der Kgl. Eisenbahndirektion in Berlin (Eisenbahnbaufach), Hermann **Bock**, bisher beurlaubt, dem Kgl. Oberpräsidium in Münster, **Kühnau** dem Kgl. Oberpräsidium in Hannover und Hans **Kosack** in Kottbus dem Meliorationsbauamt I in Königsberg i. Pr. (Wasser- und Strafsenbaufach), **Meerbach** der Kgl. Eisenbahndirektion in Erfurt, **Wissmann** der Kgl. Eisenbahndirektion in Essen/Ruhr, **Jürgens** dem techn. Bureau der Hochbauabt. des Minist. der öffentl. Arbeiten, **Reuter** der Kgl. Regierung in Bromberg und Erich **Schmidt** der Kgl. Regierung in Aachen (Hochbaufach).

Zugeteilt: als meliorationstechn. Beirat der Reg.- und Geh. Baurat **v. Lancizolle** in Stettin dem Oberpräsidenten der Provinz Pommern, der Reg.- und Baurat **Recken** dem Oberpräsidenten der Provinz Hannover, der Meliorationsbauinspektor **Dubislav** aus Frankfurt a. d. O., dem Oberpräsidenten der Provinz Westfalen.

Verlegt: der Amtssitz der Wasserbauinspektion Grohn von Bremen nach Blumenthal und derjenige der Wasserbauinspektion Biebrich von dort nach Bingerbrück.

In den Ruhestand getreten: der Oberbaurat **Taeglichsbeck** bei der Kgl. Eisenbahndirektion in Hannover, der Eisenbahndirektor **Kosinski,** Vorstand der Eisenbahnwerkstätteninspektion 1 b in Breslau, der Eisenbahnbetriebsinspektor **Lorey** bei der Kgl. Eisenbahndirektion in Frankfurt a. M. und der Baurat z. D. **Bönisch** in Breslau, zuletzt Mitglied des ehem. Eisenbahn-Betriebsamtes Berlin (Berlin-Wittenberge).

Aus dem Staatseisenbahndienst ausgeschieden: die Reg.-Baumeister Friedrich **Gaedke** in Posen infolge dauernder Uebernahme in den Dienst der Kgl. Ansiedlungskommission, Edmund **Hoeltje** und Ernst **Wilde** infolge Ernennung zu Oberlehrern an der Kgl. Maschinenbau- und Hüttenschule in Duisburg bezw. an der Kgl. höheren Schiff- und Maschinenbauschule in Kiel (Maschinenbaufach) und Gerhard **de Jonge** infolge Ernennung zum Kaiserl. Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor bei der Verwaltung der Reichseisenbahnen in Elsafs-Lothringen (Eisenbahnbaufach).

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt: den Reg.-Baumeistern Reinhard **Günther** in Spandau, Friedrich **Ritter** in Danzig, Kurt **Engmann** in Friedenau, Walter **Wassermann** in Charlottenburg, Karl **Keudel** in Kalbe a. d. Milde (Maschinenbaufach), Arthur **Mühlbradt** in Lübeck (Eisenbahnbaufach), Paul **Zeroch** in Wismar und Alfred **Salinger** in Berlin (Hochbaufach).

Versetzt: die Reg.-Baumeister **Burkowitz** von Schleswig nach Berlin (Maschinenbaufach), **Hirsch** von Königsberg i. Pr. nach Breslau (Wasser- und Strafsenbaufach), **Ebel** von Magdeburg nach Hannover, **Kloeppel** und **Stiebler** von Berlin nach Charlottenburg (Hochbaufach).

Bayern.

Ernannt: zu Eisenbahnassessoren die geprüften Staatsbaupraktikanten Johann **Freyschmidt** in Nürnberg bei der Eisenbahnbetriebsdirektion Regensburg, Johann **Hellenthal** in Bamberg bei dem Staatsbahningenieur in Treuchtlingen, Otto **Semmelmann** in Rosenheim bei dem Staatsbahningenieur in Schwandorf und die geprüften maschinentechn. Praktikanten Friedrich **Fettinger** bei der Eisenbahnbetriebsdirektion in Rosenheim und Georg **Naderer** bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen in München.

Verliehen: der Titel und Rang eines Kgl. Rates dem Kgl. Hofbauoberinspektor Wilhelm **Tauber.**

Befördert: zu Oberpostassessoren die Postassessoren Ludwig **Regensteiner** beim Oberpostamt in Augsburg und Karl **Nunhöfer** beim Oberpostamt in Nürnberg.

Bestätigt: die von der Kgl. Akademie der bildenden Künste vorgenommene Wahl des Architekten Professors der Techn. Hochschule August **Thiersch** in München zum Ehrenmitgliede der Kgl. Akademie der bildenden Künste.

Beurlaubt: auf die Dauer von drei Jahren der Bauamtsassessor German **Bestelmeyer** in München behufs Uebernahme der Stelle des Vorstandes des für den Universitätsneubau an der Amalienstrafse in München zu bildenden Baubureaus; die hiernach sich erledigende Assessorstelle am Landbauamte München ist dem z. Z. zu dem Neubau eines Justizgebäudes in München beurlaubten Bauamtsassessor Karl **Voit** übertragen.

Versetzt: in ihrer bisherigen Diensteigenschaft die Oberbauinspektoren Ludwig **Bassler** in Mühldorf auf sein Ansuchen als Staatsbahningenieur nach Rosenheim, Johann **Hafner** in Ansbach als Staatsbahningenieur nach Schweinfurt und Dr. Jakob **Zinßmeister** in Schweinfurt zur Eisenbahnbetriebsdirektion Bamberg, die Direktionsassessoren Gustav **Lang** in Bamberg als Staatsbahningenieur nach Mühldorf, August **Stegner** in Ingolstadt zur Eisenbahnbetriebsdirektion Bamberg und Friedrich **Iblher** bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen zur Eisenbahnbetriebsdirektion Ingolstadt, die Eisenbahnassessoren Heinrich **Hahn** in Treuchtlingen zur Eisenbahnbetriebsdirektion Kempten und Christian **Köber** in Schwandorf auf sein Ansuchen zur Generaldirektion der Staatseisenbahnen.

Sachsen.

Ernannt: bei der Brandversicherungskammer zum ersten Rat und Stellvertreter des Präsidenten der Regierungsrat **Wilisch** und zum zweiten Rat der Regierungsrat **Geyer;**

zum Baurat der Landbauinspektor **Auster** in Dresden, zum Landbauinspektor der Reg.-Baumeister Franz Erich **Wolf** in Plauen und bei der Verwaltung der Staatseisenbahnen zum etatmäfsigen Reg.-Baumeister in Chemnitz der aufseretatmäfsige Reg.-Baumeister Wilhelm Erwin **Besser.**

Uebertragen: die Verwaltung des Landbauamtes Dresden II dem Finanz- und Baurat **Canzler** in Chemnitz und die Verwaltung des Landbauamtes Chemnitz dem Baurat **Auster.**

Erteilt: ein Lehrauftrag für Geschichte der kirchl. Kunst dem bisherigen aufseretatmäfsigen aufserordentl. Professor in der Hochbauabteilung der Techn. Hochschule in Dresden Dr. phil. Robert **Bruck** unter Beförderung zum etatmäfsigen aufserordentl. Professor.

Versetzt: in gleicher Eigenschaft die Landbauinspektoren **Hantzsch** bei dem Landbauamte Plauen zum Landbauamte Leipzig und **Schulze** bei dem Landbauamte Leipzig zum Landbauamte Plauen;

die Brandversicherungsinspektoren **Ackermann** in Flöha nach Leipzig und **Müller** in Leipzig nach Flöha.

Hessen.

Ernannt: zu Reg.-Baumeistern die Reg.-Bauführer Hugo **Arzt** aus Michelstadt, Adolf **Delp** aus Darmstadt, Alfred **Held** aus Frankfurt a. M., Ludwig **Ickes** aus Bellmuth, Gustav **Klein** aus Babenhausen, Rudolf **Marx** aus Darmstadt, Otto **Pein** aus Rathenow, Reg.-Bez. Potsdam, und Julius **Schimpf** aus Ostheim.

Verliehen: der Charakter als Professor dem Privatdozenten für Physik und physikalische Chemie an der Techn. Hochschule in Darmstadt Dr. Max **Rudolphi;**

der Charakter als Baurat dem Bauinspektor des Hochbauamtes Darmstadt Wilhelm **Diehl** daselbst, dem Ministerialsekretär bei dem Minist. der Finanzen Bauinspektor Otto **Raupp** in Darmstadt, dem Bauinspektor des Hochbauamtes Giefsen August **Becker** daselbst, sowie den Kreisbauinspektoren Jean **Kessel** in Benzheim und Karl **Zimmermann** in Heppenheim.

Schwarzburg-Sondershausen.

Ernannt: zum Bezirksbauinspektor in Arnstadt der Reg.-Baumeister **Wentrup** daselbst.

Gestorben: der Baumeister der Baudeputation Otto **Meyer** in Hamburg.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin.
Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.

Staatsminister von Budde †



Nach nur allzu kurzer Amtsdauer ist am 28. April der Chef des Preufsischen Ministeriums der öffentlichen Arbeiten, Staatsminister Hermann von Budde, nach mit wahrhaft heroischer Aufopferung ertragenen schweren Leiden aus dieser Zeitlichkeit abberufen.

In dem Verklärten beweint das Vaterland einen in Kriegs- und Friedenszeiten stets gleich treu und unentwegt befundenen Sohn, zu dem Alle, die mit ihm in Berührung zu kommen den Vorzug hatten, mit Bewunderung, Verehrung und Dankbarkeit aufblickten. Nur selten hat ein an eine gleich hohe und verantwortungsvolle Stelle berufener Sterblicher ein solches Ebenmafs des Verstandes, des sichern und unbefangenen Urteils, der Schaffenskraft, gepaart mit gerechter Herzensgüte gegen alle seine Untergebenen besessen, wie der dritte Chef des so überaus vielseitigen Preufsischen Ministeriums der öffentlichen Arbeiten.

Hermann von Budde war am 15. November 1851 zu Bensberg geboren als Sohn des Professors am dortigen Kadettenhause Budde. Bereits mit 17 Jahren unter „Allerhöchster Belobigung" zum Offizier befördert, zog der Verewigte als Leutnant im 81. Infanterie-Regiment mit gegen Frankreich hinaus und erwarb sich bei Noisseville, wo er durch einen Brustschufs schwer verwundet wurde, das Eiserne Kreuz. Ein ungewöhnlich schnelles Avancement war dem jungen Offizier nach Besuch der Kriegsakademie beschieden. Von 1878—1892 gehörte derselbe dem Generalstab an, in welchem er nach einem kurzen Frontdienst Ende 1895 zum Chef der Eisenbahnabteilung aufrückte. Hier fand der Verewigte ein reiches Gebiet für sein Organisationstalent und vielfache Gelegenheit, sich auf den verschiedensten Gebieten des Eisenbahnwesens, dem er schon als junger Offizier sich literarisch mit glänzendem Erfolge gewidmet hatte, als ein Mann von gediegener Sachkenntnis und sicherem Blick zu erweisen. Umfangreiche Reisen in das Ausland machten ihn mit den Vorzügen und Mängeln fremder Eisenbahn-

verhältnisse vertraut. — von Budde's Name kam in Verbindung mit dem Ressort, dessen Chef er später werden sollte, zum ersten Mal in Aller Mund, als er im Jahre 1899 als Vertreter der militärischen Behörden die hohe Wichtigkeit des Rhein-Elbe-Kanals für die Schlagfertigkeit Deutschlands darlegte.

Anfang 1901 nahm von Budde seinen Abschied und trat in die Stellung eines Generaldirektors der Deutschen Waffen- und Munitionsfabriken ein; aber schon nach 1½ Jahren, am 22. Juni 1902, trat er in den Staatsdienst zurück und übernahm den durch den Rücktritt des Ministers von Thielen erledigten Posten des Ministers der öffentlichen Arbeiten. Was der Verewigte an dieser verantwortungsvollen und arbeitsreichen Stelle dem Vaterlande und den Tausenden ihm Untergebener gewesen ist, das ist auch nicht annähernd in dem Rahmen eines Nachrufes zu würdigen, zumal die hervorragenden Verdienste des Verstorbenen zum Teil erst in der Zukunft voll und ganz in die Erscheinung treten können. So auf dem Gebiete der preufsischen Wasserwirtschaft, deren Entwickelung von Budde dadurch mächtig und nachhaltig gefördert hat, dafs er die grofsen wasserwirtschaftlichen Vorlagen glücklich zum Abschlufs brachte. Hier entfaltete der Verstorbene ein aufsergewöhnliches Geschick, eine Frage zu glücklicher Lösung zu bringen, die jahrelang den Gegenstand politischer und fachmännischer, oft sehr erregter Auseinandersetzungen gebildet hatte. Es war ihm noch in seinen letzten Tagen beschieden, die Einsetzung der Kanalbaubehörden zu bewirken, die eine Aufgabe zu erfüllen haben werden, wie sie zuvor vom Preufsischen Wasserbau noch nicht verlangt worden ist.

Von weitestgehender Bedeutung war die reiche, stets einen Zug ins Grofse aufweisende Tätigkeit des verstorbenen Ministers auf dem Gebiete des Eisenbahnwesens. Wir nennen hier die Mafsnahmen zur Erhöhung der Sicherheit des Betriebes, die Verbesserung der Bahnanlagen, die Vermehrung des Fuhrparkes, die Vereinfachung des Abfertigungsverfahrens und die die Güterumleitungen beseitigende Regelung des Güterverkehrs, die Personentarifreform sowie die Bemühungen auf Bildung einer deutschen Betriebsmittelgemeinschaft.

Als Vorgesetzter vieler Tausende von Beamten und Arbeitern hielt es von Budde für seine Pflicht, diesen nicht nur als oberster Chef gegenüber zu treten, sondern mit ihnen als Mensch zum Menschen zu sprechen, eine Aufgabe, die ihm durch seine von Haus aus Vertrauen heischende Persönlichkeit sehr erleichtert wurde. Eine Reihe von Mafsnahmen wurde getroffen, um die berechtigten Wünsche der Eisenbahnarbeiter zu erfüllen, und alsdann in ihrer Ausführung seitens des Verewigten auf seinen Dienstreisen eingehend überwacht. Durch die Ausführung dieser vielseitigen, eine besondere Begabung voraussetzenden Tätigkeit liefs sich von Budde aber nicht davon ablenken, bei der Leitung der ihm unterstellten Eisenbahnen eine von echt kaufmännischem Geist getragene Auffassung zur Geltung zu bringen, die von den besten wirtschaftlichen Erfolgen begleitet war.

Nicht allein das durch die Eisenbahnen verkörperte Verkehrswesen wird für immer die Spuren der segensreichen Schaffensfreudigkeit des Verstorbenen tragen, auch der innere Verkehr der Hauptstädte hat von ihm eine gewaltige Förderung erfahren, nicht minder die Entwickelung des Städtebaues und die Lösung der Wohnungsfrage, auf die er in seiner Eigenschaft als Chef der Bauverwaltung einen mafsgeblichen Einflufs auszuüben hatte.

Der Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure beklagt in dem Dahingeschiedenen sein hochgeschätztes und wegen seines dem Stande der Deutschen Maschinen-Ingenieure rückhaltlos dargebrachten Wohlwollens aufrichtig geliebtes Ehrenmitglied. Von Anbeginn seiner Amtstätigkeit hat der Verewigte sich mit der Lage der Maschinentechnik und der Maschinentechniker beschäftigt und durch wiederholte Mafsnahmen seinen Willen bekundet, die Anstellungs- und Aufrückungsverhältnisse der höheren Maschinentechnischen Beamten der Staatseisenbahnverwaltung günstiger zu gestalten und ihnen die Wege zur freieren Entfaltung ihrer Kräfte mehr und mehr zu ebnen. Die Zuweisung von Staatsprämien an die besten Bearbeiter der Beuthaufgabe, die Neuregelung des technischen Prüfungswesens, die Vermehrung der etatsmäfsigen Stellen, die Einrichtung von Oberbauratstellen bei den Eisenbahndirektionen und besonders die Bildung der maschinentechnischen Abteilung im Ministerium der öffentlichen Arbeiten waren Beweise von Wohlwollen und Anerkennung des Verklärten, die weit über den Bereich der Staatsbahnverwaltung hinaus auch für die in allen übrigen Zweigen der Staatsverwaltung und im privaten Leben stehenden Maschinen-Ingenieure von gröfster Bedeutung sind.

Auf eisenbahnliterarischem Gebiete hinterläfst von Budde ein monumentales Werk: Die französischen Eisenbahnen im deutschen Kriegsbetriebe 1870/71, mit dem er den Leistungen der deutschen Kriegseisenbahnen ein monumentum aere perennius gesetzt hat, und das eine reiche Quelle der Belehrung für spätere Kriegsfälle bildet.

Der Verewigte war durch seine Persönlichkeit von Haus aus zu der Stellung bestimmt, an die ihn das Vertrauen seines Königs gestellt hatte. Es würde vieles besser stehen in unseren staatlichen, insbesondere sozialen Verhältnissen, wenn die Zahl der Männer dichter gesät wäre, die gleich dem Verewigten die Aufgabe des straffen Vorgesetzten in so vollendeter Weise mit der Aufgabe des wohlwollenden und gerechten Gönners zu vereinigen und zu lösen wissen, wie der von seinem Könige treffend als Held bezeichnete Verklärte.

Segen und Ehre seinem Andenken!

Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin

Versammlung am 12. Dezember 1905

Vorsitzender: Herr Wirklicher Geheimer Rat Ministerialdirektor a. D. Dr.-Ing. Schroeder
Schriftführer: Herr Geh. Baurat Diesel

(Hierzu Tafel 7—9 und 33 Abbildungen)

Vorsitzender: Meine Herren, ich eröffne die Sitzung. Die Niederschrift über die vorige Sitzung liegt hier aus. Ich bitte, etwaige Einwendungen dagegen hier geltend zu machen.

Aufser den gewöhnlichen Eingängen sind uns zugegangen in dem verflossenen Monat: vom Herrn Geh. Oberbaurat Dr.-Ing. Sarrazin die dritte Auflage seines Verdeutschungs-Wörterbuches; von Herrn Prof. Wegele in Darmstadt das von ihm verfafste Werk: „Erdrutschungen"; von Herrn Dr. phil. Albert Kuntzemüller seine Reisebeschreibungen: „Quer durch Amerika" und vom Internationalen Verband für die Materialprüfungen der Technik: die dem Brüsseler Kongresse 1906 vorzulegenden offiziellen Berichte. — Den Einsendern darf ich den Dank des Vereins aussprechen, was auch noch schriftlich geschehen wird.

Wie Sie wissen, wird am Anfang des neuen Jahres ein neues Mitgliederverzeichnis aufgestellt, und es wird daher gebeten, etwaige Veränderungen in den Wohnungen oder sonst in den Adressen dem Sekretär des Vereins mitzuteilen, damit sie in dem Mitgliederverzeichnisse berichtigt werden können.

Ich bitte nunmehr den Herrn Kassenführer, Herrn Oberstleutnant Buchholtz, uns eine vorläufige Uebersicht über den Kassenzustand nach § 28 der Satzungen zu geben.

Herr Oberstleutnant a. D. **Buchholtz:** Meine Herren, nach der vorläufigen Uebersicht ist der Abschlufs trotz der erhöhten Beiträge der auswärtigen Mitglieder doch nicht so günstig, wie ich ihn Ihnen in Aussicht gestellt hatte. Es sind zum Teil einzelne kleine Ausgaben, die von Jahr zu Jahr steigen, die bei der Erhöhung dargelegt worden sind, aufserdem war aber eine Neubeschaffung der Aufnahme-Diplome, die s. Zt. in künstlerischer Ausstattung angefertigt, mit der Zeit aber aufgebraucht waren, erforderlich. Zum Glück waren die erforderlichen Platten noch vorhanden, eine Neuanfertigung würde mit bedeutenden Kosten verbunden gewesen sein.

Die Einnahmen betragen 5855,51 M., die Ausgaben bis heute 2925 M., sie werden sich voraussichtlich bis zum Jahresschlufs noch um 1775,87 M. erhöhen, so dafs sich ein Ueberschufs von 1631,14 M. ergeben würde. Nun waren für Preisaufgaben 1500 M. und für den Druck des Kataloges 500 M. in Aussicht genommen, und würden wir demnach aus den Einnahmen des nächsten Jahres den Rest bestreiten müssen.

Zur Vervollständigung der Bibliothek waren 200 M. ausgeworfen, der Vorstand hat aber hiervon noch Abstand genommen bis die Neuaufstellung des Kataloges beendet ist. Dieselbe ist soweit beendet, dafs in nächster Zeit die Drucklegung erfolgen kann.

Vorsitzender: Hat jemand zu dieser vorläufigen Uebersicht etwas zu bemerken? Das ist nicht der Fall. Dann darf ich dem Herrn Kassenführer für diese Uebersicht danken.

Wir haben jetzt 2 Mitglieder zu wählen zur Entgegennahme und Prüfung der Jahresrechnung. In diesem Jahre haben sich die Herren Koschel und Blanck dieser Mühe unterzogen. Ich bitte, in dieser Beziehung Vorschläge zu machen. Da dies nicht geschieht, möchte ich die Herren Abraham und Beil vorschlagen. Ein Widerspruch gegen die Wahl dieser beiden Herren wird nicht laut. Ich darf also annehmen, dafs die Versammlung damit einverstanden ist. Ich bitte die beiden Herren, sich darüber zu erklären, ob sie die Wahl annehmen wollen. (Die Gewählten nehmen die Wahl dankend an.) Ich danke den Herren dafür.

Meine Herren, ich habe dann zunächst den üblichen Bericht über die Tätigkeit und die Entwicklung des Vereins in dem zu Ende gehenden Jahre zu erstatten.

Auch im verflossenen Jahre hat sich die Zahl der Mitglieder wenig verändert. Grofs waren die Verluste, die der Verein durch den Tod von Mitgliedern erlitten hat. Zu beklagen hatten wir den Heimgang zweier Ehrenmitglieder, des Geh. Kommerzienrats C. Lueg in Düsseldorf und von Professor Dr. Franz Reuleaux. Aufserdem starben die einheimischen Mitglieder: Geh. Baurat Huntemüller, Wirklicher Geheimer Rat Kraefft, Betriebsdirektor Marhold und die auswärtigen Mitglieder: Geh. Baurat Claus in Kassel, Geh. Baurat Krone in Detmold, Generalleutnant v. Schill in Stuttgart, Zivilingenieur Lentz in Düsseldorf, Eisenbahndirektor Schirmer in Stettin, Professor Georg Meyer in Hannover, Regierungs- und Baurat Mahn in Nordhausen, Vizepräsident Iffland in Potsdam.

Das Wirken dieser Mitglieder innerhalb und aufserhalb unseres Vereines ist bereits gleich nach dem Bekanntwerden ihres Todes im Verein gewürdigt worden, wir werden ihr Andenken stets in Ehren halten.

Sonst sind aus dem Verein noch ausgeschieden ein einheimisches Mitglied und fünf auswärtige Mitglieder. Aufgenommen wurden 22 einheimische und 3 auswärtige Mitglieder. Uebergetreten von den auswärtigen zu den einheimischen sind 2 Mitglieder und von den einheimischen zu den auswärtigen 10 Mitglieder. Infolgedessen zählt der Verein heute 5 Ehrenmitglieder, 3 korrespondierende, 269 einheimische und 160 auswärtige Mitglieder, zusammen 437 Mitglieder gegen 435 im Dezember v. Js.

Wir hatten die Freude, zum 80. Geburtstage beglückwünschen zu können unser Ehrenmitglied Wirkl. Geh. Oberregierungsrat Kinel, sowie die Mitglieder Geh. Ober-Reg.-Rat Bensen in Hannover und Wirkl. Geh. Oberbaurat Siegert hier. Aufserdem durften wir noch unsere Glückwünsche aussprechen zum 75. Geburtstage 5 Mitgliedern und zum 70. Geburtstage 4 Mitgliedern.

Der Verein hat sich mit der heutigen Sitzung zu 9 regelmäfsigen Sitzungen versammelt, die im Durchschnitt von 60 Mitgliedern und 3 Gästen besucht waren. In diesen Sitzungen wurden abgesehen von kleineren Mitteilungen 10 Vorträge gehalten und zwar sprachen:

am 10. Januar 1905 Herr Geh. Baurat Scholkmann: „Neuerungen im Eisenbahn-Sicherungswesen";

am 14. Februar 1905 Herr Professor Cauer: „Betriebseinrichtungen der englischen Eisenbahnen (mit Lichtbildern)";

am 14. März 1905 Herr Ingenieur Dieterich der Firma Bleichert & Co. in Leipzig-Gohlis (als Gast): „Die Schaffung von Landungsstellen an sonst unzugänglichen Küsten mittels schwebender Transporteinrichtungen (mit Lichtbildern)";

am 11. April 1905 Herr Professor Cauer: „Weitere Mitteilungen von den englischen Eisenbahnen (mit Lichtbildern)";

am 10. Mai 1905 Herr Reg.-Baumeister und Eisenbahndirektor a. D. Plock: „Die Erdölindustrie Deutschlands"; Herr Geheimer Regierungsrat Professor Dr. Reuleaux: „Erläuterungen über die Zusammensetzung der Drahtseile der Seilbahnen";

am 12. September 1905 Herr Eisenbahnbauinspektor Kumbier: „Ueber die Umgestaltung der Bahnanlagen bei Köln";

am 10. Oktober 1905 Herr Reg.-Baumeister Krefs von der Siemens & Halske Akt.-Ges.: „Ueber die Untergrundbahnbauten in Charlottenburg und Westend";

am 14. November 1905 Herr Reg.-Baumeister A. Heinrich aus Leipzig (als Gast): „Der neue Haupt-

bahnhof in Leipzig, mit besonderer Berücksichtigung der preufsischen Anlagen";

am 12. Dezember 1905 Herr Reg.-Baumeister Harprecht (als Gast): „Mechanische Lokomotivbekohlungsanlagen, mit besonderer Berücksichtigung der Bekohlungsanlage Grunewald".

Der Verein hat in diesem Jahre unter lebhafter Beteiligung 5 Besichtigungen ausgeführt (eine sechste wird heute angekündigt) und zwar:

am 24. März 1905 Besichtigung des Domes (gemeinschaftlich mit dem Architekten-Verein);

am 29. April 1905 Besichtigung des Königl. Material-Prüfungs-Amtes in Grofs-Lichterfelde-West;

am 5. Mai 1905 Besichtigung der Deutschen Glasmosaik-Fabrik von Puhl & Wagner in Rixdorf;

am 12. Mai 1905 Besichtigung der Guthmannschen Kalksandsteinwerke in Niederlehme bei Königswusterhausen;

am 30. Mai 1905 Besichtigung der Berliner städtischen Wasserwerke am Müggelsee (Friedrichshagen).

Im Verein waren tätig:

1. der ständige Ausschufs für die Herausgabe von Mitteilungen aus der Tagesliteratur des Eisenbahnwesens. Der Ausschufs besteht zur Zeit aus den Herren Buchholtz, Vorsitzender, v. Borries, Cauer, Diesel, Fleck, Fritsch, Glaser, Goering, Housselle, Kemmann, Pforr, Semler, Wittfeld und Zielfelder.

2. der Ausschufs für die Besichtigungen. Nachdem Herr Bathmann infolge seiner Versetzung nach Stettin ausgeschieden, besteht dieser Ausschufs aus den Herren Buchholtz, Vorsitzender, Blanck, Giese, Glaser, Gredy, Illing, Koschel und Zielfelder.

Ich erfülle gern die angenehme Pflicht, allen diesen Herren für die mühevolle und erfolgreiche Tätigkeit, die Sie in den Ausschüssen entfaltet haben, hier im Namen des Vereines wärmsten Dank auszusprechen.

Der Verein hat im Mai d. Js. wieder zwei Preisaufgaben zur Bearbeitung ausgeschrieben, nämlich:

1. Untersuchung über die zweckmäfsigste Gestaltung der Anlagen für die Behandlung der Stückgüter auf Bahnhöfen;
2. die Bedeutung des Betriebskoefficienten als Wertmesser für die Wirtschaftlichkeit des Eisenbahnbetriebes.

Für die beste Bearbeitung der ersten Aufgabe ist ein Preis von 500 M., für die der zweiten ein solcher von 1000 M. ausgesetzt. Die Arbeiten sind bis zum 1. Februar nächsten Jahres einzureichen. Zur Vorbereitung dieser Ausschreibung hatte der Verein einen Ausschufs eingesetzt, der aus den Herren Goering, Vorsitzender, A. Blum, v. Borries, Dr. von der Leyen, v. Mühlenfels, Wittfeld und Dr. Zimmermann bestand. Auch diesen Herren darf ich im Namen des Vereines wärmsten Dank für ihre Tätigkeit aussprechen.

Die Bibliothek des Vereins, deren Benutzung durch das bekannte, im vorigen Jahre mit dem Architekten-Verein getroffene Uebereinkommen wesentlich erleichtert ist, besteht zur Zeit aus 1561 Bänden (Bücher und Zeitschriften).

Der Zettelkatalog, dessen Zusammenstellung im vorigen Jahre in Angriff genommen war, ist im Laufe des Jahres erneut durchgesehen und ergänzt worden.

Das Vermögen des Vereines beträgt wie im Vorjahre unverändert 27000 M. in 3½ pCt. Konsols. Hiervon sind 25000 M. in das Staatsschuldbuch eingetragen und 2000 M. bei der deutschen Bank niedergelegt.

Meine Herren, wir kommen jetzt zu den satzungsmäfsigen Neuwahlen des Vorstandes. § 29 der Satzungen schreibt vor: (Redner verliest den § 29.) Im vorigen Jahre ist der Vorstand durch Zettel gewählt worden. Es ist nun festzustellen, wer die beiden jüngsten Mitglieder sind und wer Alterspräsident ist. (Als die beiden jüngsten anwesenden Mitglieder werden die Herren Reg.-Baumeister Wienecke und Gohlke, als Alterspräsident Herr Geh. Baurat Giese festgestellt.) Die Versammlung ist beschlufsfähig, wenn ein Zehntel der Mitglieder anwesend ist. Die Zahl der Mitglieder beträgt 269, es müssen also 27 Mitglieder anwesend sein, und die sind hier vorhanden.

Die Herren Giese, Wienecke und Gohlke nehmen am Vorstandstische Platz.

Alterspräsident Geh. Baurat **Giese:** Ich bitte diejenigen Herren, die gegen die Wiederwahl des bisherigen Herrn Vorsitzenden sind, sich auszusprechen. — Es ist also niemand dagegen, und wir haben die Freude, den Herrn Vorsitzenden, Exzellenz Schroeder, wieder auf diesem Stuhl amtieren zu sehen. — Herr Geh. Rat Goering ist bisher zweiter Vorsitzender gewesen. Ich bitte, wer gegen die Beibehaltung des Herrn Goering ist, sich zu erheben. Keine Stimme dagegen, Herr Geh. Rat Goering ist also wiedergewählt. — Erster Schriftführer war bisher Herr Geh. Baurat Diesel. Ist jemand gegen die Wiederwahl? Herr Diesel ist wiedergewählt. — Stellvertretender Schriftführer war bisher Herr Kemmann. Ist jemand gegen diese Wahl? Das ist nicht der Fall, Herr Kemmann hat das Amt wieder. — Kassenführer war bisher Herr Oberstleutnant Buchholtz. Es ist niemand gegen die Wiederwahl. — Stellvertreter des Kassenführers war Herr Geh. Rat Illing. Niemand ist gegen die Wiederwahl, Herr Illing ist wiedergewählt. — Ich bitte nunmehr, die Erklärung abzugeben, ob die Herren geneigt sind, die Wahl anzunehmen.

Herr Wirkl. Geh. Rat Dr.-Ing. **Schroeder:** Meine Herren, ich danke Ihnen für das Vertrauen und nehme die Wahl an. (Beifall.)

Herr Geh. Baurat **Diesel:** Ich nehme die Wahl ebenfalls dankend an.

Herr Oberstleutnant a. D. **Buchholtz:** Meine Herren, ich ebenfalls.

Vorsitzender: Meine Herren, indem ich den Vorsitz wieder übernehme, erlaube ich mir, dem Herrn Alterspräsidenten und den beiden jüngsten Mitgliedern den Dank für ihre Mühewaltung auszusprechen.

Ich bitte nunmehr Herrn Reg.-Baumeister Harprecht, den ich zugleich als Gast hier begrüfsen darf, seinen Vortrag über:

Mechanische Lokomotivbekohlungsanlagen mit besonderer Berücksichtigung der Bekohlungsanlage Grunewald und über die Staubabsaugungsanlage daselbst

zu halten.

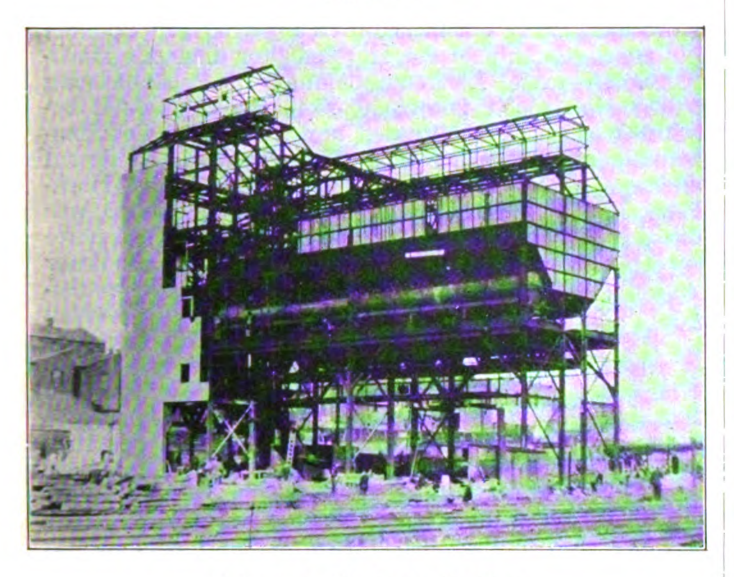
Herr Reg.-Baumeister **Harprecht** (als Gast): Meine Herren! Auf dem Gebiete der mechanischen Lokomotivbekohlung hat sich in den letzten Jahren eine äufserst rege Tätigkeit entfaltet. Infolge der eigentümlichen Anforderungen des Eisenbahnbetriebes stellen die einschlägigen Konstruktionen einen besonderen Zweig des grofsen Gebietes der Transporteinrichtungen für Massen- und Sammelgüter dar. Meine Aufgabe wird es nun sein, im engen Rahmen eines Vortrages eine Uebersicht der wichtigeren, zur Zeit bestehenden Anlagen zu geben unter Hervorhebung der Vor- und Nachteile der einzelnen Anordnungen. Schon vor ungefähr 30 Jahren begann man, die noch jetzt auf kleineren Stationen gebräuchliche Bekohlung der Lokomotiven mit Handkörben durch Verwendung kleiner eiserner Schmalspurwagen zu verbessern. Diese sogenannten Hunde hatten ein Fassungsvermögen von 500 bis 1000 kg Kohle; sie wurden entweder auf einer erhöhten Bühne bis dicht an die Lokomotivtender herangefahren und entleerten ihren Inhalt durch drehbare Kopfwände in den Tenderkasten, oder man hob sie mittels eines Tragbügels durch einen Drehkran über den Tender und entleerte sie dann durch Kippen. Die erstere Anordnung finden wir jetzt noch auf Lokomotivstationen mittlerer Gröfse, z. B. in Karthaus, Frankfurt a. O. und bei einigen amerikanischen Eisenbahnen, während die Anwendung des Drehkranes für derartige Anlagen die allgemein übliche ist. Durch diese Verbesserung wurden die Kosten für Verladung einer Tonne auf weniger als die Hälfte gegenüber der Verladung mit Handkörben reduziert und gleichzeitig die Zeit für die Bekohlung einer Lokomotive um dasselbe Mafs verkürzt.

Der stetig wachsende Zugverkehr brachte es nun mit sich, dafs die Ansprüche an eine schnelle Bekohlung



der Lokomotiven immer mehr stiegen. Um diesen gröfseren Anforderungen zu genügen, gibt es zwei Mittel, entweder Vermehrung der Kohlenladebühnen und Einstellung weiterer Kohlenlader, oder Einführung

Abb. 1.

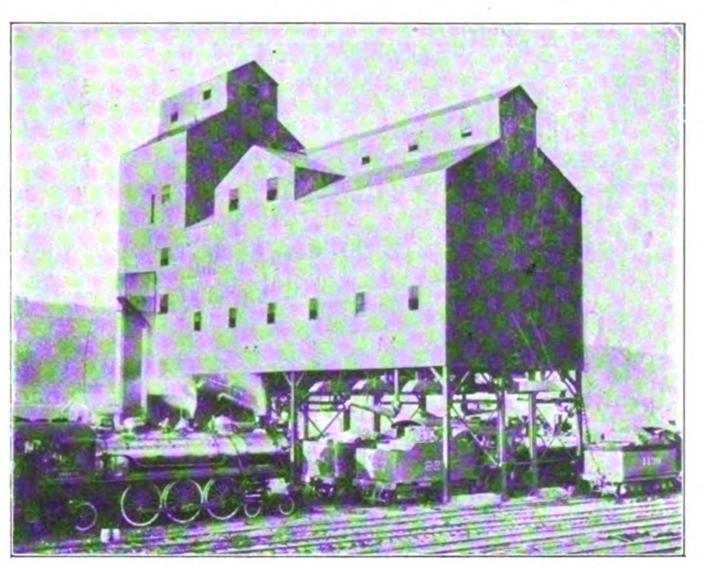


Anlage zu St. Louis im Bau.

mechanischen Betriebes. Die Vermehrung der Kohlenladebühnen ermöglicht zwar eine gleichzeitige Bedienung mehrerer Lokomotiven, die Zeitdauer für die Bekohlung einer Lokomotive bleibt jedoch nach wie vor verhältnismäfsig grofs, während die Kosten für das Verladen einer Tonne Kohle infolge des grofsen Bedienungspersonals von den ortsüblichen Löhnen abhängig sind und mit diesen steigen und fallen. Hohe Löhne schrauben daher bei dieser Anordnung die Verladekosten ungewöhnlich hoch, so dafs es wünschenswert erscheint, die Ausgaben für Löhne zu vermindern. Diese Erwägungen veranlafsten schon vor etwa 20 Jahren mehrere amerikanische Eisenbahngesellschaften, der Frage der mechanischen Lokomotivbekohlung näher zu treten.

Die ersten Bahnen, die mechanische Anlagen erbauten, waren die Philadelphia-Wilmington und Baltimore Bahn

Abb. 2.



Bekohlungsanlage der Terminal Railroad Association of St. Louis.

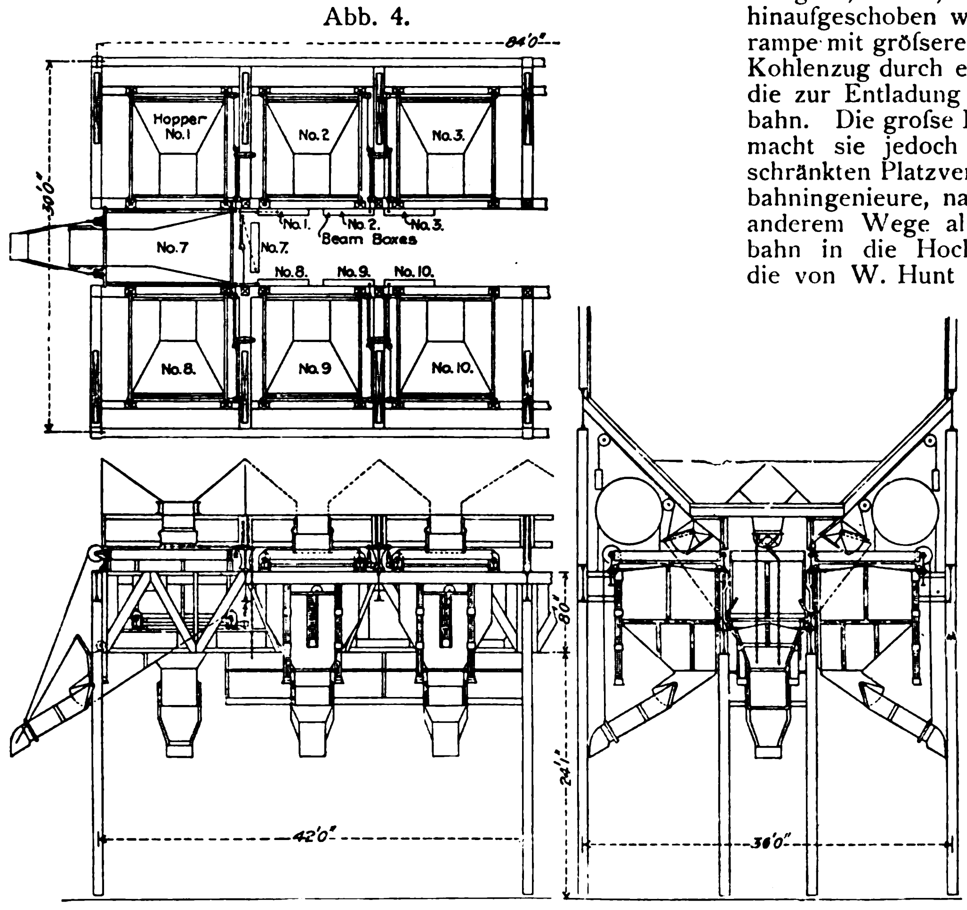
Abb. 3.

Terminal Railroad Association St. Louis. Längsschnitt und Grundrifs der Bekohlungsanlage.

und die Baltimore- und Ohiobahn. Erstere verwendete kleine eiserne Hunde, die auf einer quer über den Maschinengleisen liegenden Brücke verfahren wurden und ihren Inhalt in den betreffenden Tender durch Schütttrichter, die an der Hochbahn befestigt waren, ent-

leerten. Die Baltimore- und Ohiobahn wandte dagegen als eine der ersten Hochbehälter an, indem sie die Kohle von einem erhöhten Zufuhrgleis direkt aus den Wagen in die Hochbehälter stürzen liefs. Diese hatten um

Abb. 4.



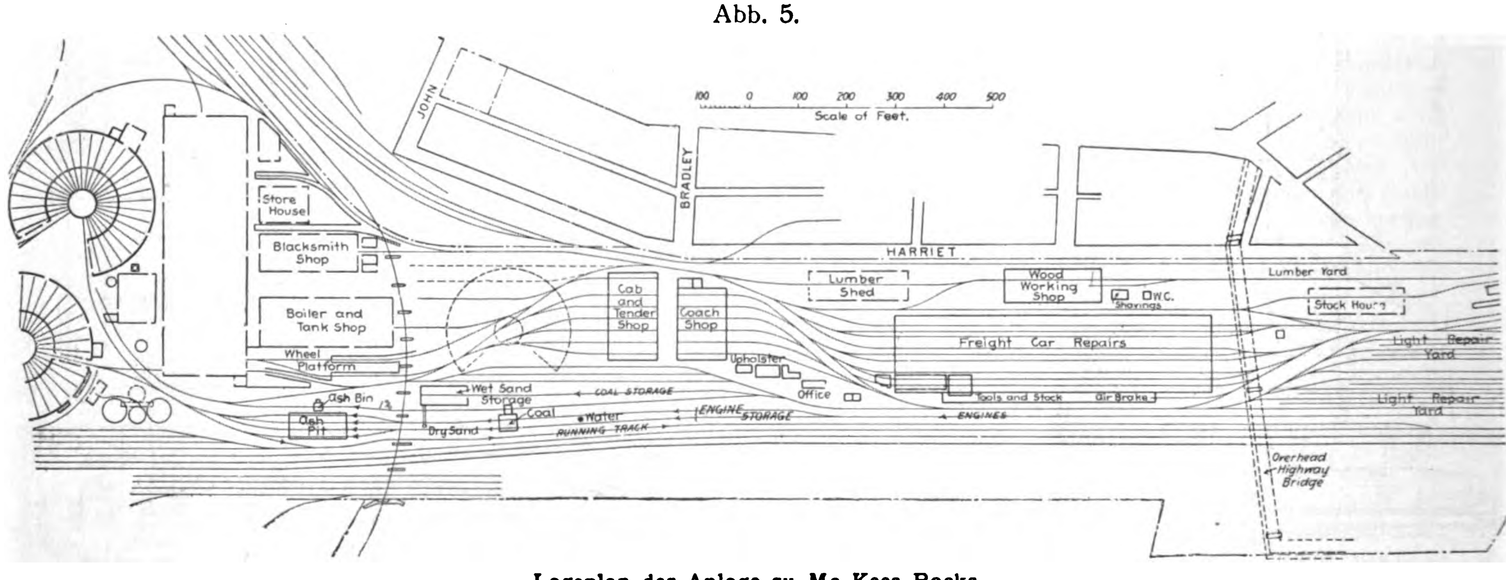
Anlage St. Louis. Wägegefäfse, Schüttrinnen und Wasserbehälter.

60° gegen die Wagerechte geneigte Böden, die an ihrem tiefsten Punkte durch eine bewegliche Schüttrinne verschlossen waren. An der Innenseite der Hochbehälter waren Mefsstreifen aus Bandeisen angebracht, die den Kohleninhalt der einzelnen Behälter von 1,5 bis 3 Tonnen, steigend um je 0,5 t, anzeigten. Diese Hochbehälter-

Bei Anlagen dieser Art führt man, wenn die örtlichen Verhältnisse des Bahnhofes es gestatten, den gesamten, aus Selbstentladern bestehenden Kohlenzug mittels einer schiefen Ebene auf das hochliegende Entladegleis, derart, dafs er von einer Rangierlokomotive hinaufgeschoben wird,*) oder man führt die Zufahrtsrampe mit gröfserer Steigung aus und zieht den ganzen Kohlenzug durch ein mechanisch angetriebenes Spill auf die zur Entladung in die Hochbehälter dienende Hochbahn. Die grofse Längenausdehnung dieser Anordnung macht sie jedoch unbrauchbar für Bahnhöfe mit beschränkten Platzverhältnissen und veranlafste die Eisenbahningenieure, nach Mitteln zu suchen, die Kohle auf anderem Wege als mittels schiefer Ebene und Hochbahn in die Hochbehälter zu befördern. Dazu war die von W. Hunt für industrielle Anlagen konstruierte Bekohlungsanlage mit endloser Becherkette, die aus einem tiefliegenden Sammelkanal die Kohlen in die Hochbehälter hebt, besonders geeignet. Die Einzelheiten der Konstruktion des für diese Anlagen typischen Huntschen Conveyors sind in einem Vortrage, den Professor Reuleaux im Verein für Eisenbahnkunde im Februar 1895 gehalten **) hat, ausführlich beschrieben worden, so dafs es sich erübrigt, des Näheren darauf einzugehen.

Im Laufe der Zeit entstanden nun die verschiedenartigsten Konstruktionen, sodafs es wünschenswert erschien, die Zweckmäfsigkeit dieser Anlagen einer eingehenden Prüfung zu unterziehen. Eine Kommission der Master Mechanics Association stellte daher im Jahre 1902 Erhebungen an über die zu damaliger Zeit auf amerikanischen Eisenbahnen in Gebrauch befindlichen Arten von Bekohlungsanlagen. An die einzelnen Eisenbahngesellschaften wurden Fragebogen gesandt, worin sich die Bahnen über System, Leistung und Kosten ihrer Anlagen äufsern sollten. Das Ergebnis dieser Rundfrage war insofern negativ, als von über 200 Fragebogen nur etwas über 40 beantwortet eingingen und auch diese erhebliche Lücken

Abb. 5.



Lageplan der Anlage zu Mc Kees Rocks.

anlagen fanden wegen ihrer geringen Betriebskosten und der grofsen Leistungsfähigkeit grofse Verbreitung. Nach Angabe von Charles Fry, Railroad Gazette 1905, sollen die Kosten für die Verladung einer Tonne Kohle bei diesen Anlagen zwischen 4,5 und 9 Cents schwanken. Die Zeitdauer für die Bekohlung einer Lokomotive wird zu einer Minute angegeben.

aufwiesen. Aus dem Kommissionsbericht geht hervor, dafs zur mechanischen Bekohlung fast durchweg Hochbehälter angewendet werden, die entweder von einer

*) Vergl. Railroad Gaz. 1906, S. 259, East Altoona Engine Terminal of the Pennsylvania.

**) Siehe Annalen 1895, Band 36, S. 233.

Hochbahn aus direkt aus dem Kohlenzuge durch Oeffnen der Bodenklappen der Kohlenwagen gespeist oder durch Becherwerke gefüllt werden. Letztere Anordnung wird in dem Berichte wegen ihres geringen Raumbedarfs und der niedrigen Betriebskosten für Neuanlagen empfohlen. Aus der grofsen Menge der einschlägigen Konstruktionen seien hier nur zwei in der neuesten Zeit entstandene Bekohlungsanlagen genauer beschrieben, die zugleich die beiden für die Konstruktion von Hochbehälterbecherwerkanlagen in Betracht kommenden Typen verkörpern. Während man nämlich einerseits bestrebt war, die Versorgung der Lokomotiven mit Kohle, Wasser und Sand vollkommen zu zentralisieren, ist man andererseits aus unten näher erörterten Gründen dazu übergegangen, diese einzelnen Anlagen hierzu räumlich zu trennen.

Die im Jahre 1904 von der Link-Belt-Co. für die Terminal Railroad Association of St. Louis errichtete Anlage ist eine Vertreterin der ersten Art, denn sie dient zur gleichzeitigen Versorgung von 7 Lokomotiven mit Kohle, Wasser und Sand. Abb. 1 und 2 zeigen die Anlage im Bau und nach Vollendung. Der Hochbehälter fafst 1000 t Kohle, die ihm durch 2 Becherwerke von je 100 t Leistung i. d. Stunde zugeführt werden. Unter dem Hochbehälter sind 13 Wägegefäfse von je 15 t Inhalt angebracht, welche die unter ihnen liegenden 7 Lokomotivgleise beherrschen. (Abb. 3.) Neben den Längsseiten des Kohlenhochbehälters liegen zwei zylindrische Wasserbehälter von je 2000 Gallonen, d. s. je 75,7 cbm Wasserinhalt (Abb. 4).

Im Gegensatz zu den nur aus Holz gebauten ersten Anlagen ist diese ganz aus Eisen gebaut, die häufigen Brände hölzerner Bekohlungsanlagen haben bestimmend darauf gewirkt, das in Amerika billige Holz durch Eisen zu ersetzen. Während des Kohle- und Wassernehmens wird der Ascheninhalt der Lokomotive in zwischen den Schienen liegende Aschfallrümpfe entleert und durch ein besonderes Becherwerk einem Aschehochbehälter zugeführt, von wo aus die Asche dann durch Schüttrinnen in Aschewagen abgelassen wird.

Es hat sich jedoch vielfach als unvorteilhaft erwiesen, die Ascheabladevorrichtung mit den Anlagen zum Kohle- und Wassernehmen örtlich zu vereinen, denn die hintereinander aufgestellten Lokomotiven halten sich gegenseitig unnötig auf, weil die zum Ascheziehen erforderliche Zeit abhängig ist von dem Grade der Verschlackung des Feuers, sodafs die erstrebte Zeitersparnis teilweise hinfällig wird.

Die kürzlich fertiggestellte Anlage der Pittsburgh & Lake Erie Bahn zu Mc Kees Rocks weist darum eine vollkommen getrennte Anordnung der Anlagen für Kohle, Sand und Asche auf (Abb. 5.) Auf der Fahrt zum Schuppen passieren die auf dem Maschinengleis

Abb. 6.

Bekohlungsanlage zu Mc Kees Rocks.

ankommenden Lokomotiven zuerst die Bekohlungsanlage, darauf die Sandanlage, in jedesmal zwei Gleisen, die sich dann, um Verzögerungen durch das Ascheziehen zu vermeiden, vor und unter der Ascheförderanlage auf 4 Gleise erweitern. Abb. 6 zeigt eine andere Anordnung des Becherwerkes, wie bei den bis jetzt genannten Anlagen, indem dieses zur Vermeidung der grofsen Fundamente ganz an der einen Aufsenseite des Hochbehälters angebracht worden ist und nur unter dem Kohlenzufuhrgleis hindurchgeht. Die Lokomotiven entleeren ihren Ascheinhalt in fahrbare Schmalspurwagen (Abb. 7), die hochgehoben und in einen Hochbehälter ausgekippt werden, von wo aus die Asche durch Schurren an die Aschenwagen abgegeben wird. Die Sandförderung erfolgt durch ein endloses, geneigt liegendes Förderband in einen Hochbehälter von 2000 t Inhalt (Abb. 8), der den Sand durch Leitrohre an die Lokomotiven abgibt. Die Anlage ist von Heyl & Patterson, Pittsburg, erbaut und ebenso wie die vorhergehende Anlage in der Railroad Gazette 1905 beschrieben worden.

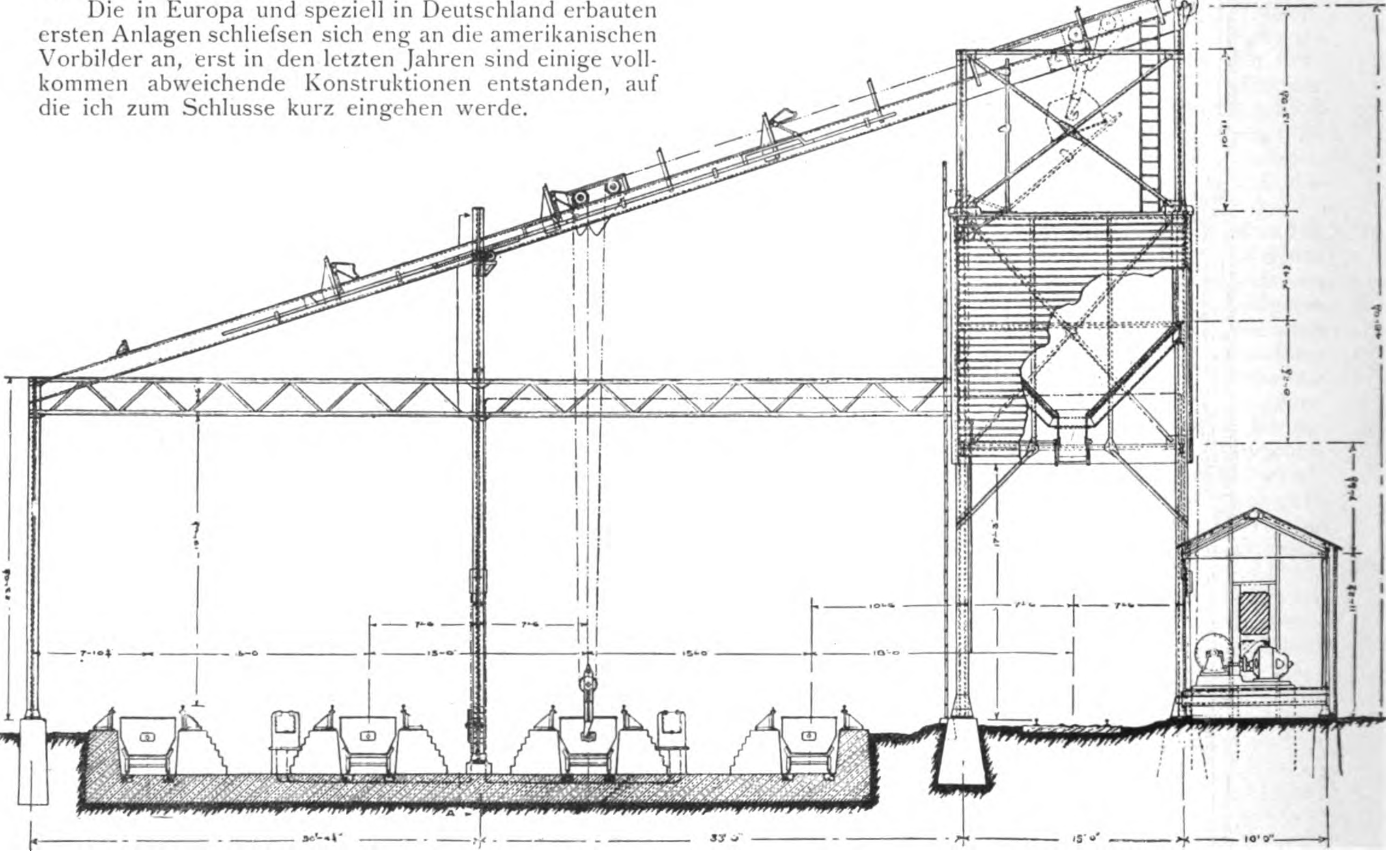
Die in Europa und speziell in Deutschland erbauten ersten Anlagen schliefsen sich eng an die amerikanischen Vorbilder an, erst in den letzten Jahren sind einige vollkommen abweichende Konstruktionen entstanden, auf die ich zum Schlusse kurz eingehen werde.

zu fassen. Die Gesamtförderhöhe der Kette beträgt 18 m.

Die im gleichen Jahre ebenfalls von Pohlig für den Bahnhof Berchem-Antwerpen gebaute Anlage (Abb. 10) ist ähnlich in der Konstruktion, nur sind die 4 Abteilungen des Hochbehälters nicht nebeneinander, sondern zu je zweien auf eine Gleisseite verteilt. Der Hochbehälter baut sich dadurch entsprechend kürzer, wird aber doppelt so breit. Die Schütttrümpfe sind gegenüber der Saarbrückener Anlage vermehrt und vermögen 2200 t Kohle aufzunehmen. Der Kraftbedarf steigt entsprechend der hierdurch bedingten gröfseren Länge des Conveyors von 8 auf 16 PS. Die Hochbehälter fassen nur 100 t Kohle und die Becherkette hat eine stündliche Leistung von 30 t.

Eine dritte Anlage dieser Art ist auf dem Zentralbahnhof in München errichtet worden. Ihre Anordnung ist durch Abb. 11*) wiedergegeben. Sie hat im Gegensatz

Abb. 7.



Ascheförderanlage zu Mc Kees Rocks.

Die erste mechanische Anlage des Festlandes war die Saarbrückener vom Jahre 1898. Der Vollständigkeit halber ist ihr Bild hier wiedergegeben (Abb. 9). Sie wurde von J. Pohlig nach dem Hunt'schen System erbaut und erforderte einen Kostenaufwand von 98 000 M. Der Hochbehälter fafst 200 t Kohle und hat 4 Abteilungen, deren Böden abwechselnd nach links und rechts geneigt sind und in Schütttrinnen auslaufen. Die grofse gegenseitige Entfernung je zweier Schütttrinnen ein und derselben Seite ermöglicht es, vier Lokomotiven zu gleicher Zeit bekohlen zu können. Die Kontrolle der ausgegebenen Kohlenmenge erfolgt durch eine von Hand gedrehte Mefstrommel, deren Abteilungen je 200 kg dem Raume nach messen. Dieser geringe Inhalt der Mefsgefäfse ist durch den Handantrieb der Mefstrommel bedingt. Die Abgabe von 5 t Kohle wird hierdurch auf 8 Minuten ausgedehnt, während die amerikanischen Anordnungen die gleiche Kohlenmenge in rd. 1 Minute zu liefern vermögen. Der Conveyor leistet stündlich 30 t und wird durch einen 8 pferdigen Gasmotor angetrieben. Die Erdfüllrümpfe vermögen 1000 t Kohle

zu der Anlage in Saarbrücken elektrischen Antrieb; auch die Mefstrommel wird durch einen 6 PS Elektromotor angetrieben. Die Anlagekosten betragen 125 000 M; davon entfallen auf Erd- und Mauerarbeiten allein 25 600 M.

Das Bedienungspersonal stellt sich bei den Anlagen in Saarbrücken und Antwerpen auf 3 Mann: 1 Maschinisten, 1 Arbeiter für Ueberwachen des Füllens der Kette und 1 Mann zur Bedienung der Mefsgefäfse beim Kohlennehmen. Die Münchener Anlage erfordert jedoch, weil der Mann zur Bedienung der Mefsgefäfse fortfällt, nur 2 Mann Bedienung.

Die Erd- und Mauerarbeiten verschlingen bei den Hunt'schen wie bei den meisten amerikanischen Becherwerkanlagen, besonders wenn sie zur Lagerung einer grofsen Kohlenmenge benutzt werden sollen, einen beträchtlichen Teil der Anlagekosten. Einen weiteren Uebelstand bildet die unter der ganzen Anlage hindurch-

*) Diese Abb. ist der Zeitschrift „Eisenbahn-Kunde", München, Jahrgang 1902, Heft 2 entnommen.

gehende Becherkette, die wegen der aus ihrer Länge entspringenden Vielteiligkeit durch Verschleifs der Bolzen und Laschen Anlafs zu Betriebsstörungen gibt.

Als man sich nun im Jahre 1902 infolge des Umbaues der den gesteigerten Verkehrsbedürfnissen nicht mehr genügenden Handbekohlungsanlage auf dem Bahnhofe Grunewald genötigt sah, einen Plan für eine mechanische Anlage auszuarbeiten, führten die oben genannten Gründe zur Aufstellung eines Projektes mit möglichst kurzer Becherkette, die seitlich an einem Hochbehälter emporsteigt und die Kohlen aus einem unter den Gleisen liegenden Schütttrumpfe entnimmt, ähnlich wie bei der später entstandenen Anlage zu Mc Kees Rocks der Pittsburgh & Lake Erie Bahn (vergl. Abb. 6, Seite 187).

In den besonderen Bedingungen für die Herstellung der Anlage zu Grunewald war ein Fassungsvermögen des Hochbehälters von mindestens 300 t vorgeschrieben, während die tägliche Leistung 150 t nicht überschreiten sollte. Die im Hochbehälter unterzubringenden 300 t Kohle sollten ferner in zehnstündiger Arbeitsschicht von nur einem Arbeiter bequem gefördert werden; gleichzeitig sollte dieser Arbeiter auch die Bekohlung der Lokomotiven übernehmen können. Da die zur Verwendung kommenden Kohlenwagen keine Boden- oder Seitenklappen besitzen, wurde der Einbau eines Wagenkippers zur Entladung der einzelnen Wagen über Kopf vorgesehen.

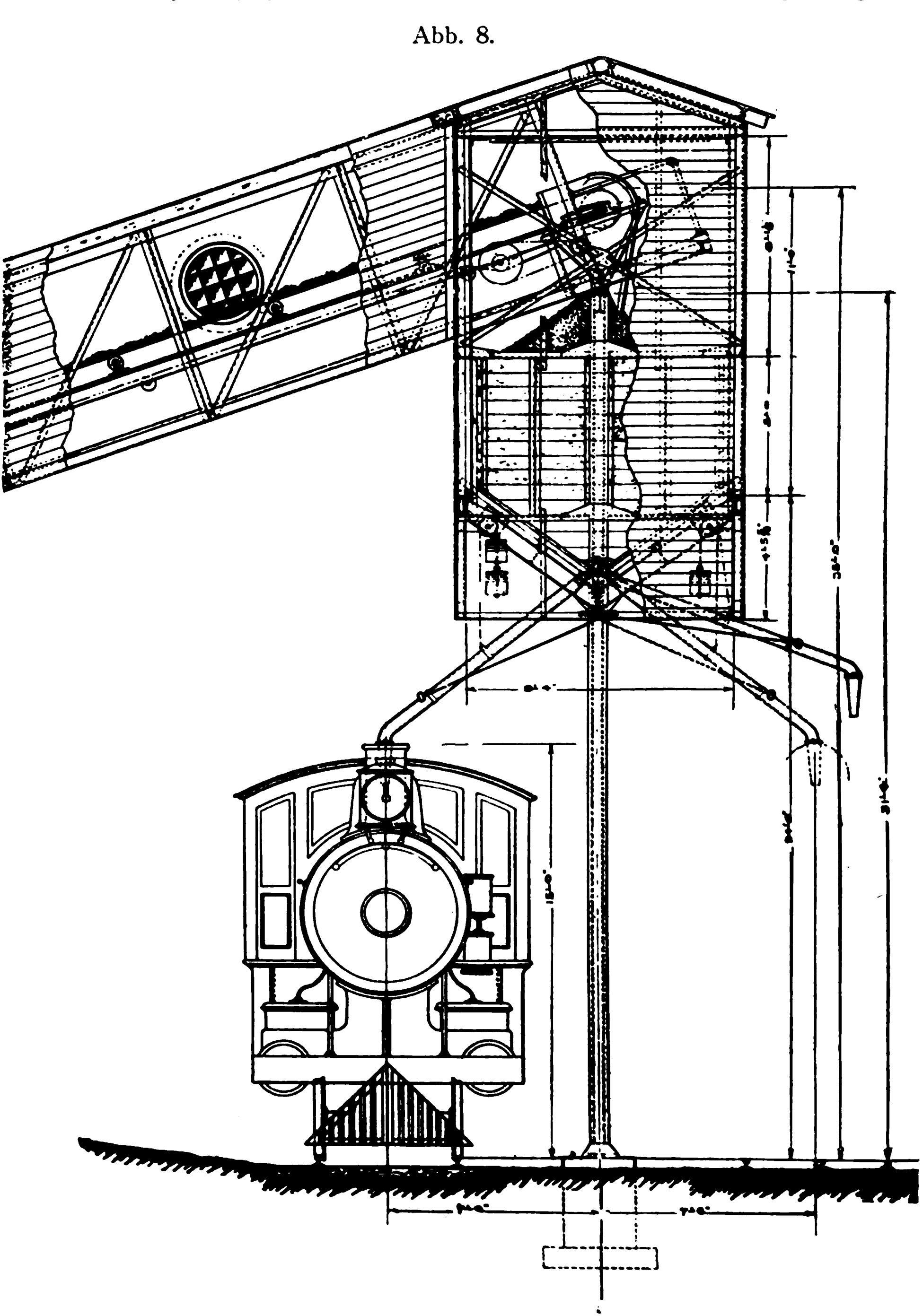
Die Herstellung der Anlage wurde der Firma Unruh & Liebig in Leipzig übertragen.

An Hand der Abb. 12 läfst sich der Gang der Handhabung der Kohle auf ihrem Wege vom Kohlenwagen zum Lokomotivtender kurz verfolgen. Der aus Wagen von 10 bis 20 t Ladegewicht bestehende Kohlenzug wird von einer Lokomotive auf dem Gleis I bis zu einem hydraulisch betriebenen Wagenkipper geschoben, der in Abb. 12 im Grundrifs angedeutet ist. Mit Hilfe eines elektrisch angetriebenen Spills zieht nun der Arbeiter den ersten Kohlenwagen auf die Kipperbühne. Darauf wird die Bühne gehoben, und der Wagen entleert seinen Inhalt in den vor der Drehachse des Kippers liegenden Schütttrumpf. Nach Senken der Bühne wird der entleerte Wagen auf das Gleis II abgesetzt. Aus dem Schütttrumpfe fallen die Kohlen in den Speiseapparat, der sie selbsttätig den Bechern des Elevators zuschiebt. (Tafel 7.) Der Elevator hebt nun wieder die Kohle in den Hochbehälter, von wo aus sie durch die Entnahmerohre an die Lokomotiven abgegeben wird.

Ich möchte nun zu einer genaueren Beschreibung der einzelnen Teile der Anlage übergehen.

Der erste Apparat, den die Kohle zu passieren hat, ist der Kipper. (Tafel 8.) Er besteht aus der Kipperbühne, dem Tauchkolben und dem Druckzylinder nebst den erforderlichen Sicherheitsvorrichtungen. Die Kipperbühne hat die Gestalt eines Trapezes. An der breiten Grundlinie liegen die vier Drehzapfen von je 110 mm Durchm., während an der parallelen Schmalseite der Kolben des Prefszylinders angreift. Die beiden aufsenliegenden Längsträger werden von I-Eisen Normalprofil 42½ gebildet; die zwischen ihnen liegenden Schienenträger sind mit den Längsträgern durch 5 gleichfalls aus I-Eisen bestehende Querträger verbunden. Die Länge der ganzen Bühne beträgt 6,7 m, die Breite von Mitte zu Mitte Drehzapfen 4,1 m und die Entfernung von Mitte Drehzapfen bis zum Angriffspunkt des Hubkolbens 6,15 m. Der Kolben aus bestem Siemens-Martinstahl hat einen Durchmesser von 210 mm und einen gröfsten Hub von 6 m. Die Lager für den oberen Schwingzapfen des Kolbens sind als Augenlager ausgebildet und an die beiden letzten Querträger angeschraubt.

Abb. 8.



Hochbehälter für Sand. Mc Kees Rocks.

Der oben durch eine Stopfbüchse abgedichtete Druckzylinder schwingt gleichfalls mittels seitlich angegossener Zapfen in zwei Augenlagern, die wiederum auf je zwei U-Eisen ruhen, welche in das umgebende Mauerwerk eingelassen sind. Der höchste Druck unter dem Kolben beträgt bei ungünstigster Stellung und Belastung der Bühne mit einem 20 t-Wagen 75 Atm.

Der Prefszylinder besteht aus 3 Teilen, einem oberen Teil mit der Stopfbüchse und den beiden Schwingzapfen und den beiden unteren Teilen, von denen der unterste das stark mit Rippen versehene Bodenstück trägt. Im Gegensatz zu den beiden Unterstücken, die aus Gufseisen angefertigt sind, ist das Oberteil zur Auf-

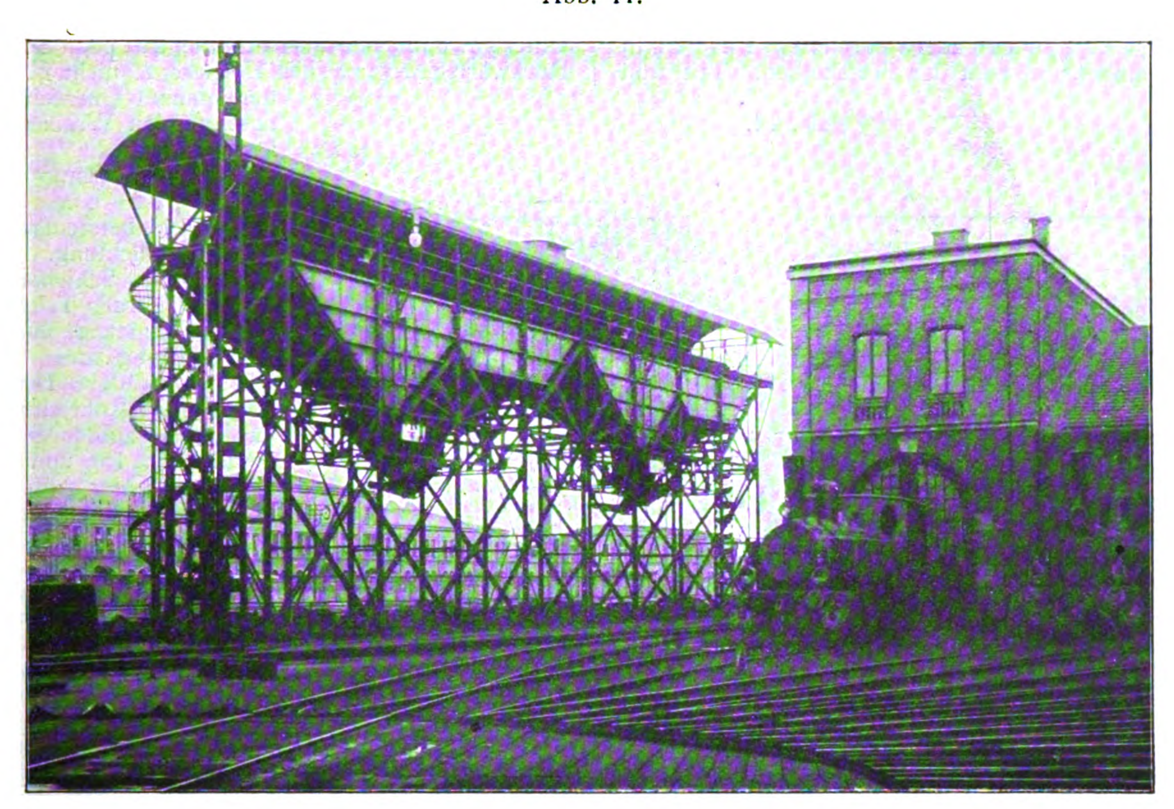
Abb. 9.

Huntsche Bekohlungsanlage für den Bahnhof Saarbrücken. 200 t-Hochbehälter.

Abb. 10.

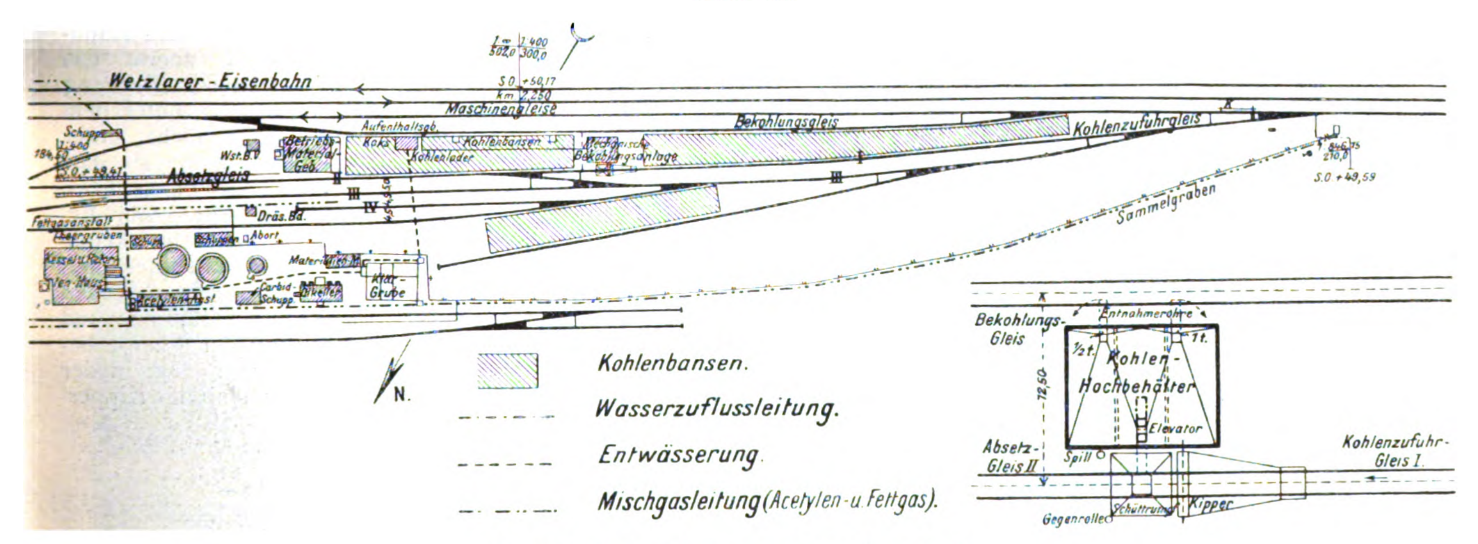
Huntsche Bekohlungsanlage für den Bahnhof [illegible]

Abb. 11.



Huntsche Bekohlungsanlage für den Zentralbahnhof München.

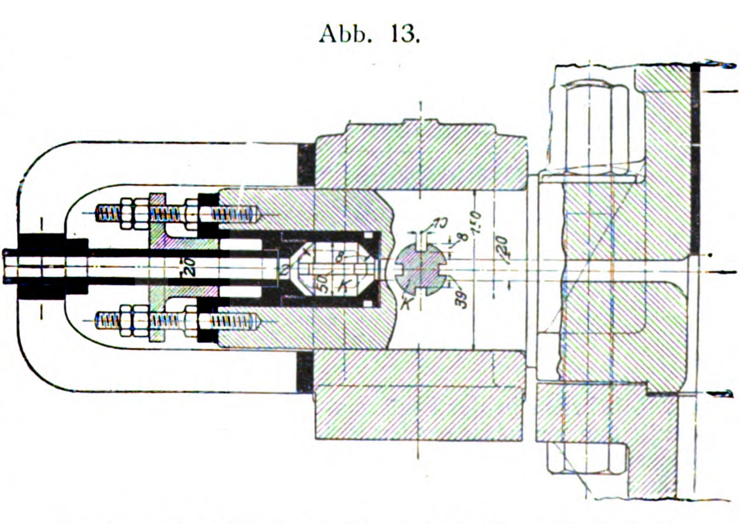
Abb. 12.



Lageplan der Bekohlungsanlage Grunewald.

nahme der durch die Schwingzapfenbelastung auftretenden Beanspruchungen aus Stahlgufs hergestellt. Der zur Zuführung des Prefswassers dienende Schwingzapfen (Abb. 13) ist über seine Lagerflächen hinaus verlängert und durch eine Drehstopfbüchse abgeschlossen, die das Druckwasserrohr gegen den Zapfen abdichtet. Um Unglücksfälle bei Bruch des Zuführungsrohres zu verhüten, ist folgende Einrichtung getroffen worden. In den ausgebuchsten hohlen Teil des Zapfens ist ein an beiden Enden kegelförmig zugespitzter Ventilkörper K von kreisförmigem Querschnitt eingesetzt. In seinen zylindrischen Teil sind vier Nuten eingefräst, die 10 mm breit und 8 mm tief sind; an dem Kegelende, das dem Innern des Prefszylinders zugewendet ist, laufen diese Nuten mit der gleichen Tiefe von 8 mm durch, an der dem Zuflufsrohr zugekehrten Seite verengen sie sich jedoch auf 2 mm Tiefe. Tritt nun Prefswasser durch das Zuflufsrohr in den Zapfen, so wird der bewegliche Ventilkörper K nach rechts geschoben und legt sich in dieser Endstellung mit dem einen Kegel-

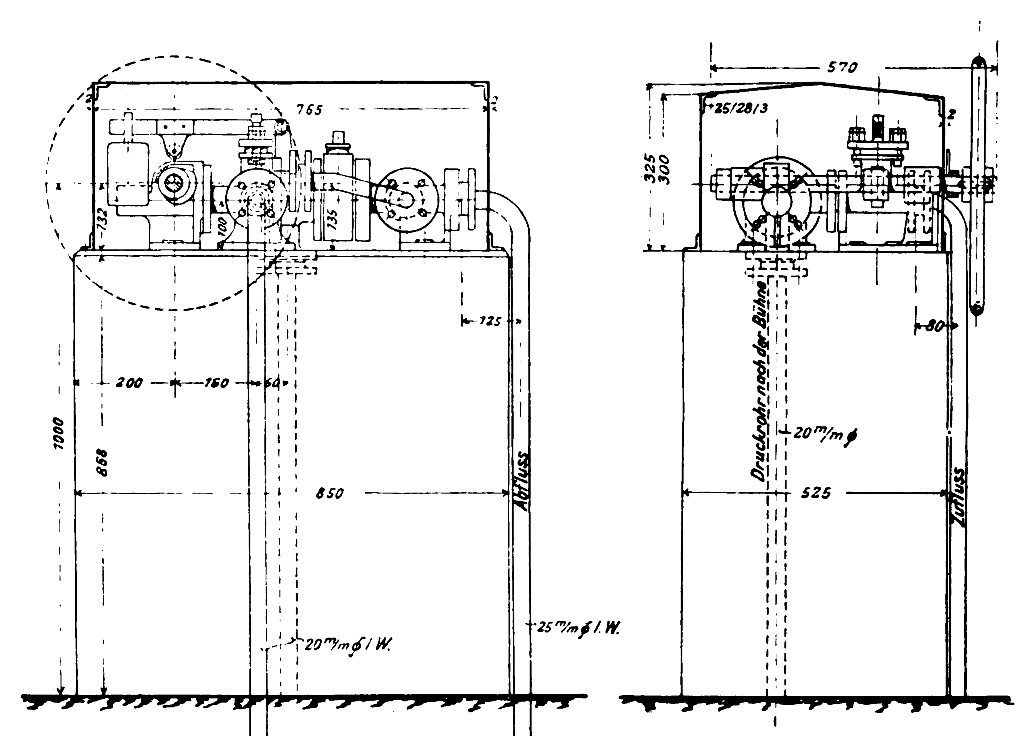
Abb. 13.

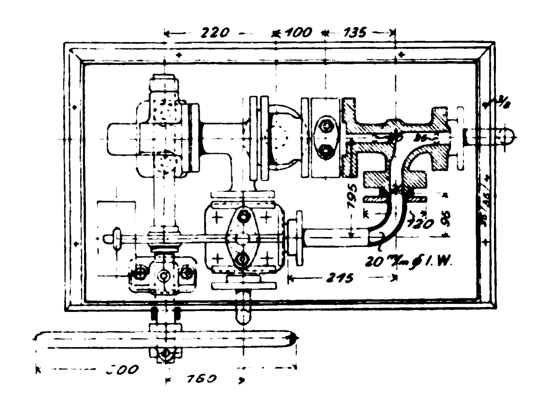


Lagerung des Schwingzapfens und Druckrohreinführung.

ende an die einen entsprechenden Hohlkegel bildende Rückwand des ausgebuchsten Zapfens an. Das Prefswasser fliefst also ungehindert durch die 4 Nuten in den Prefszylinder und hebt den Prefskolben. Tritt nun

Abb. 14.





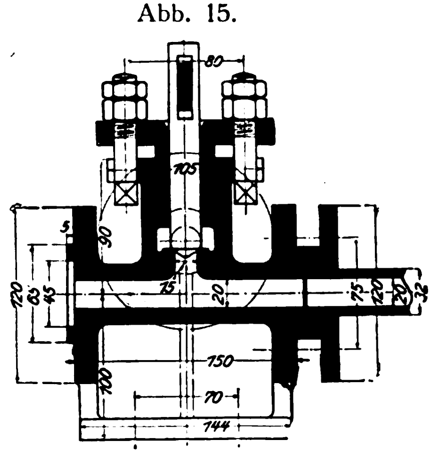
Steuerung des hydraulischen Wagenkippers.

ringeren Tiefe der Nuten frei, so dafs die Senkgeschwindigkeit des Hubkolbens der Bühne stark verkleinert wird. Unter gewöhnlichen Verhältnissen tritt beim Senken eine Rückwärtsbewegung des Körpers K nicht ein, so dafs der ganze Querschnitt dem austretenden Wasser zur Verfügung steht.

Die Steuerung (Abb. 14 bis 16) ist eine entlastete Kolbenschieber steuerung mit Lederstulpdichtung. Die Bewegung des Schiebers erfolgt durch Handrad, Triebling und die als Zahnstange ausgebildete Verlängerung des Schiebers. Die von der Druckpumpe kommende Rohrleitung führt das Wasser zu dem Sicherheitsventil (Abb. 15) und von dort zu dem in der Abb. 16 nach unten liegenden Eintrittsrohre der Steuerung. Dieses erweitert sich an seinem oberen Ende in einen ringförmigen Raum, der die Bohrung für den Steuerkolben rings umgibt. Die innere Wandung dieses Ringes vermittelt durch 96 kleine Bohrungen von je 1,25 mm Durchm. den stofsfreien Eintritt des Prefswassers zu dem Steuerkolben und von dort zu dem Hubzylinder des Kippers.

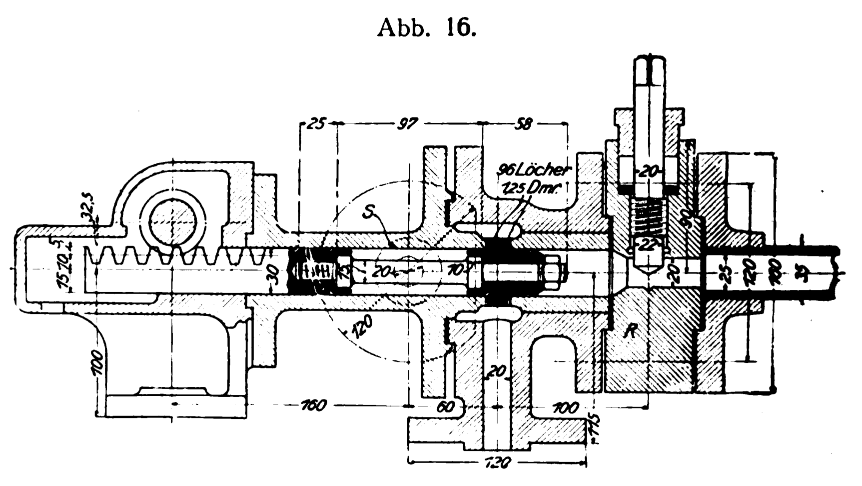
Soll die Bühne gehoben werden, so wird der Steuerkolben nach **rechts** bewegt und dadurch die Zuleitung S zum Prefszylinder mit der Druckleitung verbunden. Bei Drehung des Handrades im Sinne des Uhrzeigers wird zuerst das Druckwasser abgestellt und bei weiterer Drehung eine direkte Verbindung des Druckwassers unter dem Hubkolben der Kipperbühne mit dem nicht unter Druck stehenden Wasserbehälter hergestellt, so dafs jenes Wasser in den Behälter zurückfliefsen kann und damit ein Senken der Bühne eintritt. Zur Erzeugung des Prefswassers dient eine vierfachwirkende Differentialhochdruckpumpe, die durch einen 10pferdigen Elektromotor angetrieben wird. Die Tauchkolben haben einen Durchmesser von 60 bezw. 42,5 mm und 105 mm Hub. Die minutliche Leistung der Pumpe beträgt 40 l, und der Hubkolben des Kippers legt in der Minute 1,15 m zurück. Da der ganze Hub des Kipper-

Abb. 15.



Sicherheitsventil.

Abb. 16.



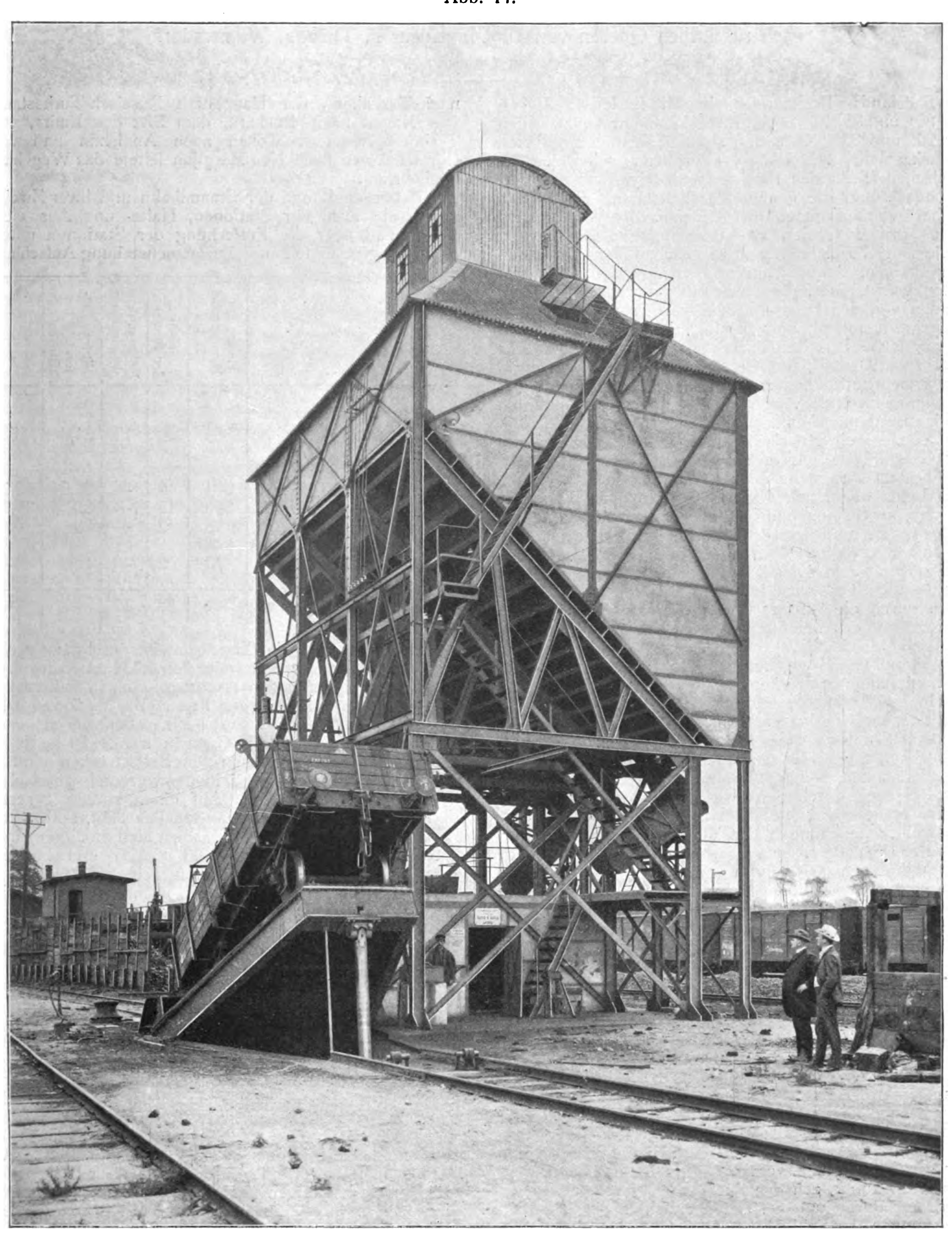
Steuerung des Wagenkippers.

ein Rohrbruch in der Prefswasserzuleitung ein, so wird durch den zurücksinkenden Kolben und das mit grofser Gewalt zurücktretende Wasser der Ventilkörper K nach links verschoben; er legt sich an die linke Endfläche der Buchse und läfst nur noch einen Querschnitt von 4×20 mm² gegen 4×80 mm² entsprechend der ge-

kolbens 6 m beträgt, berechnet sich die Zeit für das Heben der Bühne zu 5' 12". In der Höchstlage des Kippers, die einer Neigung der Bühne von 45° entspricht, wird der Strom des die Druckpumpe betreibenden Elektromotors durch einen Momentausschalter abgestellt, so dafs ein Ueberfahren der Höchstellung des Kippers ausgeschlossen ist.



Abb. 17.



Bekohlungsanlage Grunewald. Kipperbühne gehoben, von der Rückseite gesehen.

Abb. 17 zeigt die Bühne in gekipptem Zustande; neben dem Hubkolben wird das Gestänge zum Ausrücken des Momentausschalters sichtbar. Sollte diese Vorrichtung versagen, so tritt unmittelbar darauf eine zweite Sicherung in Wirksamkeit. In den untersten Teil des Hubkolbens sind nämlich zwei Nuten eingehobelt, die bei Ueberfahren der Höchststellung eine Verbindung des Prefswassers mit der Atmosphäre herstellen, sodafs das Prefswasser ins Freie gelangen kann. Die Bühne ist mit Fangarmen zum Festhalten der Wagen und mit einer Entlastungsvorrichtung versehen, um ein Befahren der Bühne mit Lokomotiven zu ermöglichen.

(Schlufs folgt.)

Eisenbahnbau und Eisenbahnpläne Rufslands in Mittelasien

nach russischen Quellen von Dipl.-Ingenieur F. Thiess, Wilmersdorf

(Mit Abbildung)

Rufslands Besitzungen in Mittelasien zwischen 47° 30′ und 35° 38′ nördl. B. beziehungsweise zwischen 50° 20′ und 83° 20′ östl. L. umfassen die Provinzen Transkaspien, Samarkand, Ferghana (einschl. des russischen Teils des Pamirgebiets), Syr-Darja, Semirjetschensk und die beiden Vasallenstaaten Chiwa und Bucharà von zusammen 2046258 qkm. Im Westen wird dieses grofse Gebiet, das man heute als „Russisch Turkestan" bezeichnet, vom Kaspischen Meer, im Süden von Persien, Afghanistan und dem Pamirgebiet, im Osten vom Chinesischen Reich (Ost-Turkestan) und im Norden von den russisch-asiatischen Provinzen Uralsk, Turgai, Akmolinsk und Semipalatinsk begrenzt. Die Gesamtfläche Russisch-Turkestans entspricht etwa der Gröfse von Deutschland, Oesterreich-Ungarn, Dänemark, Frankreich und Italien zusammen. Die gröfste Längenausdehnung von SW. nach NO. beträgt etwa 2667 km, die gröfste Breitenausdehnung von N. nach S. etwa 1493 km. Der ebene Teil Russisch-Turkestans, fast Dreiviertel der Gesamtfläche, erstreckt sich zum Kaspischen Meer und besteht aus mehr oder weniger fruchtbarem Löfs- und Lehmboden, aus Oasen, die künstlich bewässert werden, aus Steppen und Weideplätzen mit Salzmorästen, und aus leb- und wasserlosen Sandwüsten, deren Erhebungen bis 300 m über, und deren Vertiefungen bis 44,6 m unter dem Spiegel des Kaspischen Meeres liegen. Der bergige Teil wird im Südosten, Osten und Nordosten durch die Ausläufer des Hindukusch, des Pamir Alai-tag und des Thian-schan (auch Tien-schan) gebildet, die sich bis in die Provinzen Syr-Darja, Ferghana, Samarkand, Semirjetschensk und bis in das Chanat Bucharà hinein erstrecken.

Im Laufe von etwa drei Jahrzehnten hat Rufsland die Volksstämme Turkestans in zahlreichen Feldzügen allmählich unterworfen, ihre Gebiete nach und nach einverleibt, die beiden Chanate Bucharà und Chiwa als Vasallenstaaten seiner Oberhoheit unterstellt, und in der Folgezeit durch den Bau von Eisenbahnen einen festen Handelsweg geschaffen, der jetzt die mittelasiatischen Besitzungen Rufslands mit dem Reich verbindet. Die erste Eisenbahn wurde im Zeitraum 1880/81 aus militärischen Gründen während des Feldzuges Skobelews gegen die Tekke Turkmenen von der Michaelbucht am Kaspischen Meer bei Michailowsk bis nach Kysyl-Arwat (km 336) unter Oberleitung des Generals Annenkow erbaut und innerhalb des Zeitraums von 1885 bis 1887 bis nach Tschardschui am linken Ufer des Amu-Darja weitergeführt. Wegen mangelhafter Tiefe des Fahrwassers konnten die grofsen Dampfer des Kaspischen Meeres bei Michailowsk nicht landen, es wurde daher die Anfangsstrecke der Bahn etwa 30 km nach Nordwesten verlängert und bei Usun-Ada ein neuer Hafen errichtet, der bis zum Jahre 1896 den Ausgangspunkt der Eisenbahn bildete. In der Folgezeit hat man auch diesen Hafen aufgegeben, weil die Tiefe der Fahrrinne bei Usun-Ada auf die Dauer nur durch kostspielige Baggerungen erhalten werden konnte. Von der Station Molla-Kara wurde die Bahn in nordwestlicher Richtung nach der Bucht von Krassnowodsk geführt und dort ein neuer Hafen errichtet, der allen Anforderungen der Schiffahrt entspricht und jetzt den Ausgangspunkt der Mittelasiatischen Eisenbahn bildet. Die Eröffnung der neuen Bahnstrecke fand im Oktober des Jahres 1896 statt. Im Jahre 1887 wurde die Stammbahn über den Amu-Darja hinaus bis nach Samarkand (km 1509,50) verlängert und 1897/98 von der Station Merw (km 898) eine Zweigbahn nach Kuschk zur Grenze Afghanistans erbaut. Bis zum Jahre 1899 unterstanden alle Bahnstrecken, die man damals als „Transkaspische Eisenbahn" bezeichnete, der Verwaltung des Kriegsministeriums, am 13. Januar 1899 wurden sie als „Mittelasiatische Eisenbahn" vereinigt und der Verwaltung des Wegebauministeriums unterstellt. Den Ausbau der Mittelasiatischen Eisenbahn über Samarkand hinaus nach Taschkent, der Hauptstadt Russisch-Turkestans, von Kagan nach Bucharà, dem Sitz des Emirs, von Tschernajewo über Kokan nach Andishan und von Gortschakowo nach Neu-Margljan leitete das Wegebauministerium.

Ueber die Länge der Stammbahn und ihrer Zweiglinien, die Zahl der Stationen, Halte- und Ausweichstellen und über die Entfernung der Stationen untereinander, gibt die folgende Zusammenstellung Aufschlufs.

Bezeichnung der Bahnstrecke	Länge der Bahnstrecke in km	Zahl der Stationen	Halte- u. Ausweichstellen	Mittlere Entfernung der Stationen in km	Gröfste Entfernung der Stationen in km
Stammbahn:					
Krassnowodsk-Taschkent	1864	60	17	31,6	71,50*)
Zweigbahnen:					
Merw-Kuschk	314	9	—	38,94	50,14
Tschernajewo-Andishan	326,4	15	—	23,36	34,14
Kagan-Bucharà . . .	13	2	—	13	—
Gortschakowo-Neu-Margljan . . .	10,6	2	—	10,6	—
Zusammen:	2528	88	17	—	—

Die Mittelasiatische Eisenbahn ist durchgängig eingleisig und hat eine Spurweite von 1,534 m, doch wurde soviel Grund und Boden erworben, dafs in Zukunft ein zweites Gleis gelegt werden kann. Für die Zweigbahn von Merw nach Kuschk sind leichte stählerne Schienen verwendet worden, deren Gewicht nur 24,20 kg m beträgt, die Schienen der übrigen Bahnstrecken sind 29 und 30 kg m schwer. Alle Schienen wurden in russischen Walzwerken hergestellt. Auf einer kurzen Strecke, unweit der Station Kysyl-Arwat (km 336), beträgt die gröfste Steigung 1 : 53 (0,019), sonst sind im allgemeinen gröfsere Steigungen als 1 : 90 (0,011) und kleinere Krümmungshalbmesser als 385 m nicht zur Anwendung gelangt. Die Kronenbreite der Dämme ist nicht einheitlich ausgeführt, sie beträgt 3,20, 4,70 und 5,0 m, der Einschnitte 3,8 und 4,70 m. Die Stationsgebäude sind nach orientalischer Bauart einstöckig, in der Erdbebenzone aus Holz, stellenweise aus Feld- und Ziegelsteinen, in den Wüstenstrecken aus Fachwerk errichtet. Für Heizzwecke der Lokomotiven werden die Rückstände des Erdöls und Steinkohlen verwendet. Auf der westlichen Strecke wird das Erdöl unweit der Station Balla-Jschem (km 166,5) aus dem Nafta-Dagh, auf der östlichen Strecke aus Brunnen des Ferghana-Gebiets gewonnen. Steinkohle liefern die Gruben der Provinz Samarkand. Im Jahre 1901 betrug der Kohlenverbrauch 1097,362 t (66994 Pud), der Verbrauch an Rückständen des Erdöls 89763 t (5,48 Mill. Pud). Am 14. Januar 1903 verfügte die Mittelasiatische Eisenbahn über 396 Lokomotiven (0,156 auf 1 km), 765 Personenwagenachsen (0,302 auf 1 km) und 14400 Güterwagenachsen (5,7 auf 1 km). Für den Bau waren bis zum Schlufs des Jahres 1901 insgesamt 117356273 Rubel (etwa 253489550 M.) oder für die Werst 49517 Rubel (etwa 100272 M. für 1 km) verausgabt. Ueber die Betriebsergebnisse des Jahres 1901 gibt die folgende Zusammenstellung Aufschlufs.

Solange die Eisenbahn nur militärischen Zwecken diente, trugen alle Einrichtungen und Bauwerke das Gepräge der gröfsten Einfachheit. Die meisten Brücken bestanden aus Holz, an Bauwerken wurde jeder Aufwand vermieden, Schwellen wurden streckenweise nicht

*) Zwischen den Stationen Repetek (km 1070) und Tschardschui (km 1141,5) liegen die Haltestellen Karaul-Kuja und Barchani.

Roheinnahmen				Betriebsausgaben				Reineinnahmen			
zusammen		im Durchschnitt für		zusammen		im Durchschnitt für		zusammen		im Durchschnitt für	
Rbl.	etwa M.	1 Werst Rbl.	1 km M.	Rbl.	etwa M.	1 Werst Rbl.	1 km M.	Rbl.	etwa M.	1 Werst Rbl.	1 km M.
13 214 762	28 543 886	5576	11 291	10 299 685	22 247 320	4346	8800	2 915 077	6 296 566	1230	2491

unterbettet, Güterwagen für die Personenbeförderung benutzt. Im Winter verkehrten nach beiden Richtungen wöchentlich nur zwei, im Sommer drei Postzüge, daneben wurde täglich nur ein gemischter Zug für Personen und Güter befördert. Erst in der Folgezeit, nach Besiedlung und Befestigung der neu erworbenen Gebiete, ist die Bahn weiter ausgestaltet worden. Beispielsweise wurden die hölzernen Brücken über den Tedschen und Amu-Darja*) durch eiserne ersetzt, die Dämme durch Anpflanzungen zu beiden Seiten des Bahnkörpers gegen zerstörende Einwirkungen der Sandstürme geschützt, die Böschungen der Einschnitte abgeflacht, Schwellen unterbettet, die Betriebsmittel ergänzt und Wagen nach europäischer Bauart in den Verkehr gestellt. Durch den Ausbau der Eisenbahn bis nach Taschkent und Andishan und durch den Anschlufs der Mittelasiatischen Eisenbahn an die Orenburger Linie ist inzwischen eine weitere Zunahme des Personen- und Güterverkehrs bewirkt, die Handels- und Industrietätigkeit Russisch-Turkestans bedeutend ausgedehnt worden. Der regelmäfsige Personen- und Güterverkehr wurde erst nach Vollendung der Sarmakander Strecke im Jahre 1889 eröffnet. Im Zeitraum von 1885 bis 1887 erzielte die Bahnverwaltung nur Verluste, im Jahre 1888 die ersten Reineinnahmen. Im Jahre 1889 wurden etwa rund 200 000, 1896 315 000, 1899 442 900 und im Jahre 1900, nach Eröffnung der Andishaner Strecke, bereits 746 336 Personen befördert. Im Jahre 1898 betrugen die Roheinnahmen der Bahn etwa 6 694 306 Rubel (14 392 760 M.), die Reineinnahme etwa 2 172 633 Rubel (4 671 160 M.), im Jahre 1900 bereits 11 122 564 Rubel (23 913 512 M.) beziehungsweise 3 644 290 Rubel (7 835 225 M.)

Hauptausfuhrgüter Russisch-Turkestans, Bucharás und Chiwas sind Baumwolle und Baumwollsamen, Seide, Wollwaren, Teppiche, Schaffelle, getrocknete Früchte, Rosinen, Reis, Salz usw. Aus dem europäischen Rufsland werden hauptsächlich eingeführt Getreide in Form von Mehl oder Korn, Manufakturwaren, Leuchtöle, Zucker, Eisen- und Töpferwaren, Erzeugnisse der Waldwirtschaft, Bier usw. Der Handel mit Afghanistan vollzieht sich teils über Mesched, den Haupthandelsplatz Persisch-Chorossans**), teils über Kuschk auf der Murghaber Zweigbahn. Hauptausfuhrgüter Afghanistans sind Wolle, Baumwolle, Häute, Pistazienüsse usw. Der Handel mit Persien wird hauptsächlich durch die Russische Gesellschaft für Handel und Industrie in Persien und Mittelasien und durch die Russische Bank vermittelt. Der Handel vollzieht sich seit Ende des verflossenen Jahrhunderts hauptsächlich über Mesched-Kutschan (auch Kubaschan)-Aschabad (km 555 der Mittelasiatischen Eisenbahn). Mesched steht mit Teheran über Schahrud durch die alte Kaiserstrafse in Verbindung. Von Kutschan bis zur russisch-persischen Grenze, auf etwa 75 km Länge, hat die persische Regierung im Jahre 1890, von der Grenze bis zur Station Aschabad, auf etwa 48 km Länge, die russische Regierung im Jahre 1888 eine Chaussee erbaut, auf der sich heute der russisch-persische Handel vollzieht.

*) Die neue Brücke über den Amu-Darja bei Tschardschui ist das gröfste Brückenbauwerk Rufslands; sie hat 25 Stromöffnungen von je 64 m Weite und ist einschl. der Landöffnungen rd. 1700 m lang. Das zweitgröfste Brückenbauwerk Rufslands, die Alexander-Brücke über die Wolga bei Batraki, im Zuge der Samara-Slatouster Eisenbahn, hat 13 Stromöffnungen von je 106,70 m Weite und eine Gesamtlänge von rd. 1438 m.

**) Chorossan liegt im Nordosten Persiens und wird im Norden von Transkaspien, im Osten von der Provinz Herat Afghanistans begrenzt.

Unter allen Industriezweigen Russisch-Turkestans steht an erster Stelle die Kultur der Baumwolle und die Reinigung der Rohbaumwolle. Im Jahre 1901 bestanden in den Provinzen Transkaspien, Samarkand, Syr-Darja und Ferghana allein 184 Fabriken, die sich mit der Reinigung der Rohbaumwolle beschäftigten. Auch in den Chanaten Bucharà und Chiwa sind solche Fabriken errichtet. Der gröfste Teil der Baumwollernte Russisch-Turkestans gelangt zur Ausfuhr nach dem europäischen Rufsland. Ende des verflossenen Jahrhunderts wurden bereits 4 bis 5 Millionen Pud oder 65,5 bis 82 Mill. kg Baumwolle jährlich auf der Mittelasiatischen Eisenbahn nach Mittelrufsland und Polen ausgeführt. Diese Menge entspricht etwa dem vierten Teil des gesamten Baumwollbedarfs der russischen Fabriken. Zur Entwickelung der Baumwollindustrie Russisch-Turkestans und zur Hebung des Handels im allgemeinen haben hauptsächlich die ermäfsigten Frachtgebühren des Jahres 1896 beigetragen. Nach diesen Gebühren werden jetzt erhoben für die Beförderung von Baumwolle in Ballen bei gröfseren Sendungen (nicht unter 1220 Pud oder rund 20 t) in geschlossenen Wagenladungen $\frac{1}{30}$ Kopeken für 1 Pudwerst oder etwa 4 Pfg. für 1 t km; für die Beförderung von ungereinigter Baumwolle nach Stationen, wo sich Reinigungsanstalten befinden, $\frac{1}{75}$ Kopeken für 1 Pudwerst oder etwa 1,65 Pfg. für 1 t/km; für die Einfuhr von Getreide in Form von Korn oder Mehl aus dem Innern Rufslands von der Station Krassnowodsk $\frac{1}{100}$ Kopeken für 1 Pudwerst oder etwa 1,23 Pfg. für 1 t km; für die Ausfuhr von Reis $\frac{1}{15}$ Kopeken für 1 Pudwerst oder etwa 2,70 Pfg. für 1 t km usw.

Ein wichtiger Erwerbszweig der sefshaften Bevölkerung Turkestans ist die Seidenzucht. Rohseide und seidene Gewebe werden in gröfseren Mengen hauptsächlich aus der Provinz Ferghana nach dem europäischen Rufsland, Kokons nach Marseille ausgeführt. Die Ausfuhr betrug

1899:

9000 Pud (147 425 kg) Kokons i. W. von 350 000 Rbl. oder etwa 752 500 M.

1900:

17 000 Pud (278 470 kg) Kokons i. W. von 600 000 Rbl. oder etwa 1,29 Mill. M.

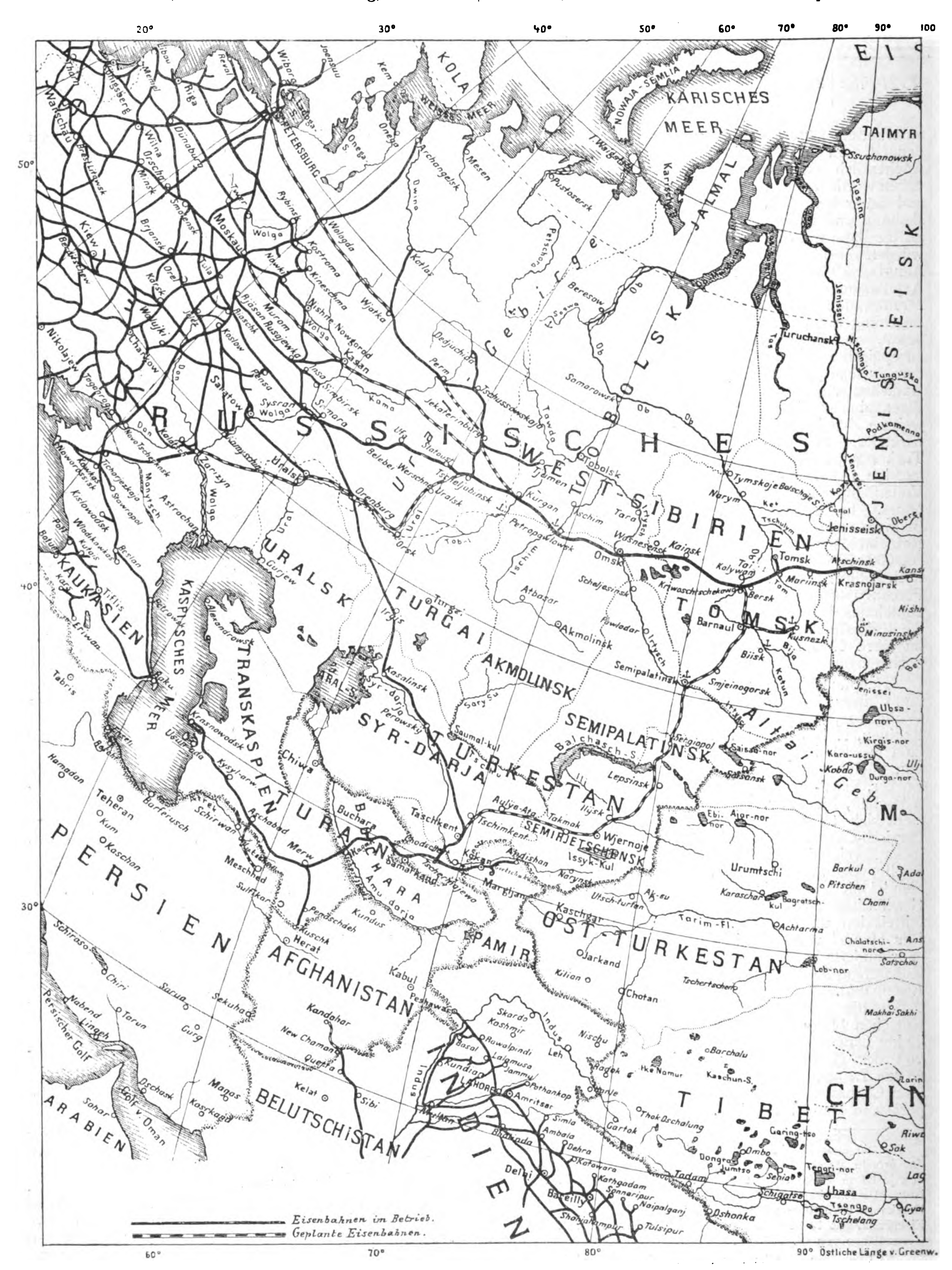
9000 Pud (147 425 kg) Rohseide und seidene Gewebe i. W. von 2 Mill. Rbl. oder etwa 4,3 Mill. M.

Wichtige Handelsgegenstände sind auch Erzeugnisse der Schafzucht. Auf der Mittelasiatischen Eisenbahn werden jährlich etwa 10 Millionen kg Wolle nach dem europäischen Rufsland ausgeführt; von dieser Menge entfallen etwa $2\frac{1}{2}$ Mill. kg auf die Wolle aus Persien und Kaschgar, $7\frac{1}{2}$ Mill. kg auf die turkestanische Wolle.

Bald nach Eröffnung des Güterverkehrs auf der Transkaspischen Eisenbahn begann man, den grünen Tee, ein wichtiges Getränk der ärmeren Bevölkerungsklassen Turkestans, durch Persien über Bender-Abass und Mesched den Eisenbahnstationen Aschabad (km 455) und Duschak (km 725) zuzuführen, von wo er jetzt nach Turkestan, Bucharà und Chiwa gelangt. Früher wurde dieser Tee aus China nach Bombay, von dort auf der Eisenbahn über Peschawar und auf dem Karawanenwege durch Afghanistan nach Bucharà, dem Haupt-Stapelplatz des mittelasiatischen Teehandels, befördert. Obgleich der Tee durch Persien einen längeren Weg als durch Afghanistan zurückzulegen hat, ist der erstere vorteilhafter, weil dort für die Einfuhr nur einmal Zoll erhoben wird, während früher jedem Bek Afghanistans, durch dessen Gebiet der Tee befördert wurde, Abgaben entrichtet werden mufsten. Im übrigen wird jetzt auch

auf dem Wege über Batum-Baku-Krassnowodsk chinesischer Tee nach Russisch-Turkestan eingeführt.

Im Jahre 1904 ist die Mittelasiatische Eisenbahn durch eine Linie, die sich von Orenburg, der Endstation des Orenburger Zweiges der Samara-Slatouster Eisenbahn, über Jlezk, Aktjubinsk, Baskara, Kasalinsk, Perowsky (Perowsk) und Turkestan nach Taschkent erstreckt, mit dem Schienennetz des europäischen Rufs-



Uebersichtskarte.

lands verbunden worden. Diese Verbindungsbahn, die amtlich als „Orenburg-Taschkenter Eisenbahn" bezeichnet wird, besitzt eine Länge von 1844,50 km. Von der Hauptbahn führen Zweigbahnen nach Orenburg (4,3 km), zu den Salinen bei Jlezk (4,3 km) und zum Hafenplatz am Syr-Darja (5,3 km). Vor Eröffnung der Orenburg-Taschkenter Eisenbahn vollzog sich die Truppenbewegung, der Güteraustausch und der Personenverkehr zwischen Rufsland und seinen mittelasiatischen Besitzungen auf der Eisenbahn über Rostow a. Don und Beslan nach Petrowsk oder Baku, von dort auf dem Seewege des Kaspischen Meeres über die Häfen Usun-Adla und Krassnowodsk. Im Kriegsfall hätte Rufsland seine Truppen damals nur mit grofsem Zeitaufwand aus Europa nach den Grenzen Persiens oder Afghanistans befördern können. Alle Handelsgüter, von denen bereits im Jahre 1898 etwa 70 v. H. auf den Durchgangsverkehr entfielen, mufsten auf diesem Wege zweimal umgeladen werden; dadurch vergröfserten sich die Beförderungskosten und entstanden unvermeidliche Zeitverluste. Für die Personenbeförderung war dieser Weg nicht weniger umständlich und zeitraubend. Durch die Orenburg-Taschkenter Bahn ist jetzt ein ununterbrochener Schienenweg geschaffen, auf dem Truppen aus Mittelrufsland (Bezirk Moskau) in 5 bis 6 Tagen zur Grenze Afghanistans (Kuschk) und Persiens (Aschabad) befördert werden können.

Ungeachtet der Abwesenheit von Eisenbahnen und mangelhaften Wegeverbindungen in Persien, herrscht jetzt zwischen Rufsland und Persien über Mesched ein reger Handelsverkehr. Der Wert der Wareneinfuhr Rufslands nach Persien wird zur Zeit auf 14 Millionen Rubel oder etwa 30,10 Millionen Mark, der Wert der Warenausfuhr Persiens nach Rufsland auf 17 Millionen Rubel oder etwa 36,55 Millionen Mark jährlich geschätzt. Zur Erweiterung der Handelsbeziehungen zwischen beiden Ländern bemüht sich Rufsland bereits seit Jahren beim Schah um die Baubewilligung für eine Eisenbahn, die Mesched mit einer Station der Mittelasiatischen Eisenbahn verbinden soll. Nach Mitteilung der Turkestanischen Zeitung sind im Auftrage der russischen Regierung von der Station Aschabad nach Mesched bereits Vorerhebungen veranstaltet worden. Die Gesamtlänge der geplanten Bahn beträgt 250 Werst oder 267 km; davon entfallen etwa 240 km auf ebenes, 27 km auf gebirgiges Gelände. Die Baukosten für den in der Ebene liegenden Teil sind auf etwa 40 000 Rubel für die Werst oder rund 86 000 Mark für 1 km, für den im Gebirge liegenden Teil auf etwa 100 000 Rubel für die Werst oder rund 215 000 Mark für 1 km geschätzt. Durch den Vertreter Englands am Hof des Schah ist aber bisher der Bau dieser Eisenbahn, die auch in militärischer Beziehung den Weg für Rufsland nach Persien öffnen würde, vereitelt worden. Der Verwirklichung näher gerückt ist dagegen ein Plan, der die Verbindung der Mittelasiatischen Eisenbahn von Taschkent aus mit einer Station der Westsibirischen Linie und mit dem Kohlenbecken von Kusnezk erstrebt. Diese Bahn, die man auch als „turkestanisch-sibirische" bezeichnet hat, wird die Bezirke Semipalatinsk und Semirjetschensk des sibirischen Steppengebiets und den südlichen Teil der Provinz Tomsk durchqueren, in Verbindung mit der sibirischen und Orenburg-Taschkenter Linie den gröfsten Teil Südwestsibiriens umschliefsen, gröfsere Städte und Ortschaften berühren und sie aus ihrer bisherigen Abgeschiedenheit befreien. Durch die Bahn wird es in Zukunft möglich sein, Getreide aus den fruchtbaren Steppengebieten nach Turkestan einzuführen, und dadurch in den mittelasiatischen Besitzungen Rufslands neue Bodenflächen, die jetzt für den Getreidebau benutzt werden, für die Kultur der Baumwolle zu gewinnen. Wegen Abwesenheit von Zufuhrwegen ist die Kohle des Kusnezkischen Beckens für den Betrieb der sibirischen Eisenbahn bisher nicht verwendet worden; durch den Anschlufs der Gruben an die neue Linie wird in Zukunft sowohl die sibirische als auch die turkestanisch-sibirische Bahn mit Brennstoff versorgt werden können.

Durch die Orenburg-Taschkenter Bahn ist Rufsland jetzt imstande, Truppen aus dem Innern des Reichs auf dem kürzesten Wege nach dem Pamir, nach den Grenzen Afghanistans und Persiens zu befördern. In Zukunft wird die turkestanisch-sibirische Eisenbahn diese Aufgabe auch für die Truppen Westsibiriens erfüllen.

Die elektrische Zugbeleuchtung von L'Hoest und Pieper*)

von E. Wikander, Düsseldorf

(Mit Abbildung)

Auf der Ausstellung in Lüttich waren eine Lokomotive und einige Personenwagen zu sehen, deren elektrische Beleuchtungsanlage nach dem System L'Hoest und Pieper ausgeführt war. Dieses System, welches verschiedene beachtenswerte Eigenschaften aufzuweisen hat, soll im folgenden kurz beschrieben werden.

Die elektrische Energie wird von einer auf dem Lokomotivkessel hinter dem Dampfdom aufgestellten Dampfdynamo erzeugt. Die zweizylindrige Dampfmaschine, welche eigens für diesen Zweck entworfen ist, arbeitet mit gleichbleibender Füllung. Die Maschine hat keinen Geschwindigkeitsregler, sondern die Umlaufszahl, welche bis zu etwa 1000 in der Minute betragen kann, richtet sich nach der Belastung. Die Ausbalanzierung der beweglichen Teile ist eine so vollkommene, dafs auch bei dieser hohen Geschwindigkeit merkbare Erschütterungen nicht auftreten. Der dem Lokomotivkessel entnommene Dampf wird vor dem Einlafsventil auf eine für eine Einfach-Expansionsmaschine geeignete Spannung herabgesetzt. Ein Manometer, welcher den Admissionsdruck anzeigt, ist das einzige Kontrollgerät der ganzen Anlage. Strom- oder Spannungsmesser sind überhaupt nicht vorhanden.

Die Dynamo hat Reihenschaltung und arbeitet mit gleichbleibender Stromstärke. Die Spannung richtet sich nach der Zahl der zu beleuchtenden Wagen, deren Lichtstromkreise in Reihe geschaltet werden. Es kann daher eine sehr niedrige Lampenspannung gewählt werden, was mit Rücksicht auf die Erschütterungen sowie auf die Wirtschaftlichkeit von Vorteil ist. Die Leitungsverbindungen erhalten trotzdem wegen der Reihenschaltung nur mäfsige Querschnitte.

Der Stromlauf für die Anlage auf der Lokomotive und zweier Wagen ist aus der umstehenden Abbildung ersichtlich. Die Erregerwicklung E, welche mit einem Teil der Batterie parallel geschaltet ist, liegt in Reihe mit dem Anker A der Dynamo. Zur Inbetriebsetzung wird der Anlasser in die Stellung D gebracht. Die Dynamo läuft dann als Motor mit Strom von der auf der Lokomotive aufgestellten Batterie B an. Durch Bewegung des Anlassers wird gleichzeitig das Dampfeinlafsventil geöffnet und die Dynamo durch die Dampfmaschine angetrieben. Hiermit ist die normale Bedienung der Beleuchtungsanlage bis zur Stillsetzung erledigt. Die Maschine kann nun völlig sich selbst überlassen werden.

Sobald die Maschine angelaufen ist, wird der Anlasser durch den Dampfdruck in die Stellung M gebracht, wobei der äufsere Stromkreis über die Wagen geschlossen wird. Ist dieser in Ordnung, so geht der Hauptstrom über einen Elektromagneten S, dessen Anker H einen Ersatz-Widerstand W ausschaltet, welcher bei offenem Wagenstromkreis, z. B. beim Verschiebedienst, als Belastungswiderstand dient. Die eigene Beleuchtung der Lokomotive einschliefslich des vorn angebrachten Scheinwerfers sowie der zugehörigen

*) Aus der Elektrotechnischen Zeitschrift 1905, Heft 46, S. 1056.

Batterie B bleiben natürlich ständig eingeschaltet, solange die Maschine läuft.

Die Einrichtung eines jeden Wagens besteht aus den Lampen, ihren Leitungen, einem sehr einfachen selbsttätigen Magnetschalter und einer kleinen Batterie b, welche zur Speisung der Lampen während drei Stunden**) ausreicht.

Der in den Wagen eintretende Strom wird zuerst über die Spule eines Elektromagneten S_1 und durch den Ersatz-Widerstand W_1, welcher die gleiche Energie verbraucht wie die Wagenbeleuchtung, geschlossen. Der Anker a dieses Elektromagneten wird dann angezogen und schaltet statt des Ersatzwiderstandes zwei parallel geschaltete Stromkreise ein. In dem einen dieser Stromkreise liegt die Batterie b und in dem andern die Lampen L_1 nebst einem Lade-Widerstand LW, der die Ueberspannung der Batterie während der Ladung ausgleicht.

Stromlauf der Zugbeleuchtungsanlage für Lokomotive und zwei Wagen.

Die Lampen bleiben eingeschaltet, so lange die Verbindung mit der Lokomotive bestehen bleibt. Wird der Wagen von der Lokomotive getrennt, so schaltet der Elektromagnet den Lade-Widerstand LW aus und die Batterie übernimmt die Speisung der Lampen. Während der Zeit, in welcher die Lampen von der Batterie gespeist werden, können sie durch einen der zwei in jedem Wagen befindlichen Wechselschalter aus- oder eingeschaltet werden. Von diesen ist je einer aufsen auf jeder Seite des Wagens angeordnet, sodafs der Zugführer alle Wagen von einer beliebigen Seite des Zuges aus bedienen kann. Die Schalter können auch vom Wageninnern aus betätigt werden.

Zur Verbindung der Wagen mit einander sind auf jedem Wagengiebel je eine Steckdose d und ein Stecker s mit Bajonettverschlufs angebracht. Der Steckschlüssel hängt an einer etwa 2 m langen biegsamen Leitung. Jeder Steckdose sitzt ein Stecker auf dem nächsten Wagen gegenüber, sodafs ein Vertauschen der Leitungen ausgeschlossen ist.

Die biegsame Leitung, welche mit Stahlrohrschlauch gepanzert ist, hat in der Mitte eine Sicherheitskupplung, welche durch einen übergezogenen Gummischlauch zusammengehalten wird. Werden die Wagen mit noch geschlossenen Leitungen getrennt, so reifsen lediglich die leicht ersetzbaren Schlauchstücke. An dem letzten Wagen wird die Steckdose mit dem neben ihm sitzenden Stecker verbunden und so der Stromkreis geschlossen.

Alle Batterien, Lampen usw. liegen in der einen der beiden durchgehenden Leitungen, sodafs die andere lediglich als Rückleitung dient und weggelassen werden könnte, falls man die Wagengestelle und die Schienen als Rückleitung verwenden wollte.

Die Batteriekasten werden auf den Lokomotiven neben den Rauchkammern und bei den Wagen unter den Rahmen, wo sonst die Gasbehälter liegen, angebracht. Die äufseren Abmessungen der Batteriekästen sind etwa $45 \times 60 \times 100$ cm. Die Magnetschalter sind in geschlossenen Kasten von $13 \times 20 \times 25$ cm Gröfse auf den Wagendächern angeordnet. Die Leitungen zu den Lampen usw. sind in Stahlrohren auf den Aufsenwänden und dem Dach der Wagen verlegt. Die ganze Anlage nimmt viel weniger Raum ein wie eine entsprechende Gasbeleuchtungsanlage.

Bei der geringen Beanspruchung dürfte auf eine gute Haltbarkeit der Batterien gerechnet werden können. Die übrigen Teile der Anlage erfordern nicht mehr Wartung als die sonstigen Teile des Zuges.

Das System ist auf den belgischen Staatsbahnen im Betrieb und soll sich bisher gut bewährt haben. Die in dem Probezug auf der Lütticher Ausstellung eingebauten Lampen waren Osmiumlampen.

Zugbeleuchtungsanlagen nach diesem System werden von der Compagnie Internationale d'Electricité in Lüttich ausgeführt.

Vielleicht kann dieses System dazu beitragen, das Interesse für die elektrische Zugbeleuchtung etwas zu beleben. Trotz der grofsen Erörterung im Elektrotechnischen Verein zu Berlin („ETZ" 1901, S. 17), welche nach dem Offenbacher Eisenbahnunglück stattfand, dessen Umfang durch die Gasbeleuchtungsanlage vergröfsert wurde, sind in den letzten Jahren nennenswerte Fortschritte in der Einführung von elektrischer Zugbeleuchtung nicht gemacht worden. Die geringfügigen Versuche, welche verschiedentlich stattgefunden haben, können nicht als dem Gegenstand angemessen betrachtet werden.

Dagegen hat die elektrische Beleuchtungstechnik seit jener Zeit ganz aufserordentliche Fortschritte gemacht. Es braucht nur daran erinnert werden, dafs die Tantal- und Osmiumlampen nur halb soviel Strom brauchen wie die besten Kohlefadenlampen. Die Leistung und das Gewicht der Batterien sinkt damit auf die Hälfte. Die Batterien selbst sind sehr verbessert worden. Eine billige und wirtschaftlich arbeitende Stromquelle ist in der auf der Lokomotive aufgestellten Dampfdynamo gefunden worden. Soll die Stromerzeugung getrennt für jeden Wagen erfolgen, so läfst sich dies durch die Dynamo von Rosenberg in sehr einfacher Weise ausführen.

**) Diese Zeit erscheint dem Verfasser reichlich grofs. Unter normalen Umständen dürfte eine Stunde voll ausreichend sein. (Vergl. „ETZ" 1901, S. 29 und 30.)

Verschiedenes.

Internationale kunstgewerbliche Fachausstellung in Paris. Von Juni bis Oktober d. J. wird in Paris in den Champs-Elysées eine Internationale kunstgewerbliche Fachausstellung (Keramik, Glas, Kristall und verwandte Industrien) unter dem Titel: „Exposition internationale des Arts & Industries du Feu“ stattfinden. Die Ausstellung umfafst 12 Gruppen, die in 28 Klassen eingeteilt sind. Die Gruppen sind folgende:

1. Rohstoffe; 2. Maschinen, Einrichtungen, Oefen und gewerbliche Ofenbauerei; 3. Bauliche und hygienische Keramik; 4. Keramik im Hausgebrauch; 5. Kunst und Dekorationskeramik; 6. Glas- und Kristall-Fabrikation; 7. Die Erzeugnisse der Keramik, Kristall- und Glasfabrikation im Dienste der Wissenschaften: Chemie, Physik, Optik, Photographie etc.; 8. Kunstschmelzarbeiten und gewerbliche Emaillierkunst; 9. Bau- und Dekorationskunst; 10. Bibliographie; 11. Volkswirtschaft, Gewerbeschulen; 12. Künstlerischer Nachtrag. Zurückblickende Ausstellung. —

Diese Ausstellung, deren internationaler Charakter keine geringe Anziehungskraft ausüben wird, steht sowohl unter dem Protektorat der französischen Ministerien des Handels, des Unterrichts und der schönen Künste und der öffentlichen Arbeiten, als auch unter dem eines Komitees, welches aus hervorragenden Persönlichkeiten gebildet ist.

Nähere Auskunft erteilt der General-Direktor der Ausstellung Ch. Biny, Paris, 19 rue St. Roch.

Stahlschienen-Ausfuhr der Vereinigten Staaten von Amerika im Jahre 1905. Wie die Nachr. f. Hand. und Ind. nach The Iron Age berichten, blieb die Ausfuhr von Stahlschienen aus den Vereinigten Staaten von Amerika im Jahre 1905 erheblich hinter 1904 zurück, weil der Absatz nach Kanada infolge der Zollpolitik dieses Landes für Eisenbahnschienen auf ein Neuntel der vorjährigen Höhe zusammenschrumpfte und dieser Ausfall durch einen wesentlich erhöhten Export nach Mittel- und Südamerika nicht annähernd ausgeglichen werden konnte, zumal auch das Geschäft mit Asien sehr zurückging. Es wurden in den drei letzten Jahren nachstehende Mengen Schienen nach den Hauptabsatzgebieten des Auslandes zum Versand gebracht:

Bestimmung	1903	1904	1905
	Menge in Tons		
Europa	1 070	17 581	17 625
Britisch-Amerika	21 249	216 805	24 450
Mittelamerikanische Republiken	1 229	7 836	12 186
Mexiko	2 154	23 871	55 682
Westindien und Bermudas	1 376	15 557	31 168
Südamerika	778	28 347	124 632
Japan	1 000	28 992	10 515
Uebriges Asien und Ozeanien	1 800	72 786	15 081
Britisch-Afrika	—	1 355	3 684
Uebriges Afrika	—	1 755	—
Summe	30 656	414 845	295 023

Roheisenerzeugung in Deutschland und Luxemburg. Nach den Ermittelungen des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller betrug die Roheisenerzeugung in Deutschland und Luxemburg während des Februar 1906 insgesamt 935 994 t gegen 1 018 461 t im Januar 1906 und 672 473 t im Februar 1905. — Die Verminderung gegen den Vormonat ist nur scheinbar, die durchschnittliche Tageserzeugung ist um 575 t gestiegen.

Auf die einzelnen Sorten verteilt stellt sich die Februarerzeugung folgendermafsen dar, wobei in Klammern die Erzeugung des Februar 1905 angegeben ist: Giefsereiroheisen 164 204 t (120 058 t), Bessemerroheisen 31 788 t (18 383 t), Thomasroheisen 605 830 t (437 050 t), Stahl- und Spiegeleisen 72 248 t (44 801 t) und Puddelroheisen 61 924 t (53 181 t).

Die Erzeugung von Flufseisen. Nach den Ermittelungen des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller haben im Jahre 1905 insgesamt 101 Werke Flufseisen erzeugt. Es wurden erzeugt nach dem sauren Verfahren 655 495 t, davon 424 196 t im Konverter, 165 930 t im Siemens-Martinofen und 65 369 t Stahlformgufs. Im basischen Verfahren wurden 6 627 902 t im Konverter, 3 252 520 t im Siemens-Martinofen und 186 131 t Stahlformgufs erzeugt.

Die Gesamtproduktion an Flufseisen in Deutschland und Luxemburg im Jahre 1905 betrug 10 066 553 t gegen 8 930 291 t im Jahre 1904 und 6 394 222 t im Jahre 1901.

Gesellschaft für Hochdruck-Rohrleitungen m. b. H. Die Firma Hahn'sche Werke Aktiengesellschaft teilt uns mit, dafs sie durch die erfolgreiche Entwicklung ihrer Abteilung R, die sich bisher mit der Projektierung und Ausführung kompletter Rohrleitungs-Anlagen befafste, veranlafst worden ist, die Geschäfte dieser Abteilung von ihrem Stammunternehmen in der Weise abzusondern, dafs sie dieselben einer von ihr unter der Firma „Gesellschaft für Hochdruck-Rohrleitungen m. b. H.“ ins Leben gerufenen Gesellschaft übertragen hat. Die Leitung liegt wie bisher in den Händen des seit langen Jahren auf dem Gebiete „Hochdruck-Rohrleitungen“ erfolgreich tätigen Ingenieurs Herrn Eduard Schwarz.

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Verliehen: der Charakter als Geh. Regierungsrat dem Regierungsrat im Kaiserl. Patentamt **Glafey.**

Militärbauverwaltung Preufsen.

Uebergetreten: in die Schutztruppe für Südwestafrika der Militärbauinspektor **Luedecke** in Allenstein.

Preufsen.

Ernannt: zum Mitgliede des Techn. Oberprüfungsamtes der Ober- und Geh. Baurat **Rimrott** in Berlin;

zu Geh. Oberbauräten die vortragenden Räte im Minist. der öffentl. Arbeiten Geh. Bauräte **Scholkmann** und **Rüdell;**

zum Geh. Regierungsrat und vortragenden Rat im Minist. der öffentl. Arbeiten der bisherige Regierungsrat Dr. **Gerlach;**

zu Oberbauräten mit dem Range der Oberregierungsräte die Reg.- und Bauräte **Prüsmann,** bisher in Wien, und **Clausen** in Münster i. W.;

zu Reg.- und Bauräten der Maschinenbauinspektor Baurat **Rudolph** in Stettin, die Wasserbauinspektoren Bauräte **Plathner,** bisher in Berlin, **Elze** in Eberswalde, **Papke** in Beeskow, **Dohrmann** in Geestemünde, **Schulte,** bisher in Münster i. W., **Harnisch** in Bromberg, **Roloff** in Berlin, **Rössler,** bisher in Coblenz, **Schnack** in Oppeln und **Iken,** bisher in Erfurt, die Landbauinspektoren Bauräte **Zeuner** in Allenstein und **Mund** in Arnsberg, sowie der Hafenbauinspektor Baurat **Kohlenberg,** bisher in Swinemünde;

zu etatmäfsigen Professoren an der Techn. Hochschule in Aachen der Dipl.-Ing. Felix **Rötscher** in Berlin und der Privatdozent Prof. Karl **Sieben,** sowie zum etatmäfsigen Professor an der Techn. Hochschule in Hannover der Dozent Prof. Dr. **Precht;**

zu Kreisbauinspektoren die Reg.-Baumeister **Hinz** in Wittstock, Bernhard **Schmid** in Pr.-Stargard, **Henschke** in Osterode, **Liedtke** in Strafsburg i. W.-Pr., **Rassow** in Greifenberg i. P., **Schlathölter** in Bischofsburg, Gerhard **Schmidt** in Marggrabowa und **Königsberger** in Kosel;

zum Maschinenbauinspektor in Emden der Reg.-Baumeister **Paulmann,** bisher in Stettin;

zu Landbauinspektoren die Reg.-Baumeister **Sackur** in Berlin, **Scheepers** in Forsthaus Schafläger i. Elsafs, Dr.-Ing. **Hercher** in Münster i. W., **Treuenfels** in Breslau und Dr.-Ing. Dr. **Holtmeyer** in Kassel;

zu Wasserbauinspektoren die Reg.-Baumeister **Laubschat** in Potsdam, **Graessner** in Danzig, Friedrich **Engelhard** in



Berlin, Oskar **Müller** in Sagan, **Goetzcke** in Dt.-Wilmersdorf, **Timm** in Berlin, **Buchholz** in Magdeburg, Karl **Zimmermann** in Fürstenwalde, **Herbst** in Ratibor, **Trier** in Potsdam, **Fähndrich** in Berlin, **Thomas** in Oppeln, **Pohl** in Geestemünde, **Schilling** in Fritzlar, **Melcher** in Oranienburg, **Rogge** in Harburg, **Langen** in Sorenbohm, **Steinmatz** in Essen, **Klehmet** in Berlin, **Loebell** in Duisburg, **Hansmann** in Essen, **Bracht** in Danzig, **Raddatz** in Essen und **Berkenkamp** in Oranienburg;

zu Reg.-Baumeistern die Reg.-Bauführer Konrad **Brann** aus Woldenberg, Reg.-Bez. Frankfurt, Franz **Müller-Artois** aus Saarbrücken, Hermann **Liepe** aus Potsdam (Maschinenbaufach), Reinhard **Zietz** aus Emden, Reg.-Bez. Aurich, Herbert **Delvendahl** aus Grudzielec, Reg.-Bez. Posen, Robert **Wentzel** aus Bannbrücke, Reg.-Bez. Trier, Waldemar **Kriesel** aus Bromberg, (Eisenbahnbaufach), Paul **Ecke** aus Berlin, Karl **Schäfer** aus Schwerin i. M., Friedrich **Kleinschmidt** aus Seesen, Kreis Minden, Otto **Salfeld** aus Harsefeld, Kreis Stade (Wasser- und Strafsenbaufach), Waldemar **Weikert** aus Görlitz, Johannes **Holtz** aus Wollin, Kreis Usedom-Wollin, Arthur **Cohn** aus Schneidemühl, Kreis Kolmar in Posen, und Karl **Vollpracht** aus Hilchenbach, Kreis Siegen, (Hochbaufach).

Uebertragen: die Geschäfte eines Dirigenten der Kanalbaudirektionen in Essen bezw. in Hannover den Oberbauräten **Hermann**, bisher in Münster i. W., und **Prüsmann**, bisher in Wien, die Geschäfte des techn. Leiters der Dortmund-Emskanalverwaltung in Münster i. W. dem Oberbaurat **Clausen** in Münster i. W. und die Geschäfte eines Dirigenten des Hauptbauamtes in Potsdam dem Reg.- und Baurat **Nakonz** in Potsdam;

die in Posen neu errichtete Kreisbauinspektorstelle Posen III dem bisherigen Landbauinspektor **Preller** daselbst.

Zur Beschäftigung überwiesen: den Kgl. Eisenbahndirektionen die Reg.-Baumeister **Süersen** in Berlin, **Rintelen** in Hannover, **Proske** in Kattowitz, **Schütz** in Essen/Ruhr, **Kahlen** in Köln, **Reutener** in Königsberg i. Pr. (Maschinenbaufach), **Sarrazin** in Frankfurt a. M., Heinrich **Müller** in Halle a. d. S., **Heyne** in St. Johann-Saarbrücken, **Renfer** in Essen/Ruhr, Dr. phil. **Schrader** in Hannover, **Zeitz** und **Katz** in Breslau, **Krafft** in Essen/Ruhr, **Popcke** in Danzig, **Steinbrink** in Berlin, August **Sauer** in Hannover, **Tschich** in Posen, **Sürth** in Essen/Ruhr, **Kasten** in Erfurt (Eisenbahnbaufach), **Bleyer** in Elberfeld (Hochbaufach);

ferner die Reg.-Baumeister **Grützner** der Kgl. Regierung in Stettin (Maschinenbaufach), **Eycke** der Kgl. Oderstrombauverwaltung in Breslau, **Holzmann** der Kgl. Regierung in Frankfurt a. d. O., Arthur **Liczewski** dem Meliorationsbauamt II in Düsseldorf, **Lindemann** und **Winkler** der Kgl. Dortmund-Emskanalverwaltung in Münster i. W. (Wasser- und Strafsenbaufach), **Otto** der Kgl. Regierung in Posen, **Schaffrath** der Kgl. Regierung in Koblenz, **Reisel** der Kgl. Regierung in Danzig, **Scherrer** der Kgl. Regierung in Bromberg, **Garz** dem Kgl. Polizeipräsidium in Berlin, **Frowein** der Kgl. Regierung in Königsberg i. Pr., **Sander** der Kgl. Regierung in Posen und **Thorban** der Kgl. Regierung in Liegnitz (Hochbaufach).

Zugeteilt: die Reg.- und Bauräte **Plathner** der Verwaltung der Märkischen Wasserstrafsen in Potsdam, **Zeuner** der Regierung in Allenstein, **Mund** der Regierung in Arnsberg, **Schulte** und **Rössler** der Oderstrombauverwaltung in Breslau, **Schnack** der Regierung in Oppeln, **Kohlenberg** und **Iken** der Kanalbaudirektion in Hannover.

Versetzt: die Reg.- und Bauräte **Unger** von Erfurt an die Kanalbaudirektion in Essen, Paul **Müller** von Oppeln zur Verwaltung der Märkischen Wasserstrafsen in Potsdam und **Goltermann** von Breslau zur Weserstrombauverwaltung in Hannover;

der Maschinenbauinspektor Georg **Engelhardt** von Emden nach Schleswig, die Bauinspektoren Baurat **Elkisch** von Rixdorf nach Charlottenburg und **Stoefsel** von Saarbrücken nach Rixdorf, die Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren **Franzen**, bisher in Halle a. d. S., als Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion nach Eberswalde, **Umlauff**, bisher in Schneidemühl, nach Berlin als Vorstand der neu errichteten Eisenbahnbetriebsinspektion 10 und **Rüppell**, bisher in St. Johann-Saarbrücken, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahnbetriebsinspektion 2 nach Schneidemühl, die Kreisbauinspektoren Baurat **Kirchner** von Wohlau nach Sangerhausen, **Erdmann** von Stade nach Guben, Baurat **Büchner** von Wreschen nach Biedenkopf, **Nöthling** von Krotoschin nach Görlitz, **Dewald** von Guben nach Paderborn, **Gyßling** von Biedenkopf als Landbauinspektor nach Schleswig, die Landbauinspektoren **Adams** von Köslin nach Wiesbaden und **Petersen** von Berlin nach Danzig, die Wasserbauinspektoren **Preiß** von Essen nach Münster i. W., und **Teerkorn** von Landsberg a. d. W. nach Schrimm;

die Reg.-Baumeister **Eilmann** von Berlin nach Emden (Wasser- und Strafsenbaufach), **Königk** von Marienwerder nach Berlin, **Wohlfarter** von Köln a. Rh. nach Aachen, **Gerstenhauer** von Berlin nach Frankfurt a. d. O., Emil **Hartmann** von Berlin nach Arnswalde, Ernst **Heinemann** von Bromberg nach Stallupönen, **Hertzog** von Oppeln nach Wongrowitz, **Landsberg** von Lüttringhausen nach Werl, **Raabe** von Trier nach Herford und **Raffelsiefen** von Gumbinnen nach Grofs-Strehlitz (Hochbaufach).

In den Ruhestand getreten: der Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor **Am Ende**, zuletzt Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion 2 in Kottbus.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt: den Reg.- und Bauräten **Hasak** und **Sievers** sowie dem Reg.-Baumeister des Hochbaufaches Edmund **May** in Berlin.

Bayern.

Befördert: der aufserordentl. Professor für Maschinenbaukunde an der Maschineningenieur-Abteilung Dr. Rudolf **Camerer** und der aufserordentl. Professor für deutsche Sprache sowie für allgemeine und deutsche Literaturgeschichte an der Allgemeinen Abteilung der Kgl. Techn. Hochschule in München Dr. Emil **Sulger-Gebing** zu ordentl. Professoren an den genannten Abteilungen dieser Hochschule ohne Aenderung ihrer Lehraufträge.

Zugelassen: als Privatdozent für Zoologie an der Allgemeinen Abteilung der Kgl. Techn. Hochschule in München der Assistent an der Kgl. Biologischen Versuchsstation für Fischerei in München Dr. Eugen **Neresheimer**.

Versetzt: in seiner bisherigen Diensteigenschaft, unter Uebertragung der Funktion des Vorstandes zur Bahnstation Immenstadt der Direktionsassessor bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen Joseph **Schimpfle**.

In den dauernden Ruhestand versetzt: der mit dem Titel und Range eines Regierungsrates bekleidete Oberbauinspektor Max **Thenn** in Augsburg und der im zeitlichen Ruhestande befindliche Maschineninspektor bei der Zentralmagazinverwaltung Regensburg Joseph **Strauß**.

Hamburg.

Ernannt: zu Baumeistern der Baudeputation, Sektion für Strom- und Hafenbau, die Diplom-Ingenieure **Ehlers**, **Schätzler** und **Sieveking**.

Reg.-Baumeister a. D. Hans **Zopke** ist zum 1. April aus dem Vorstande der Aktiengesellschaft Mix & Genest, Berlin, ausgetreten und als technischer Leiter in den Vorstand der Düsseldorfer Maschinenbau-Aktiengesellschaft vorm. J. Losenhausen eingetreten.

Gestorben: der Oberbaurat Karl **Walter**, Direktor der Baugewerkschule in Stuttgart, der Baurat **Krebs**, Vorstand des Militärbauamts in Wesel, der Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor **Bergkammer**, Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion 2 in Düsseldorf, der Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor **Wittke** bei der Kgl. Eisenbahndirektion in Halle a. d. S., der Wasserbauinspektor Baurat **Nizze** in Plön und der Eisenbahnassessor Ernst **Rösel** bei der Zentralmagazinverwaltung Regensburg.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin.
Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.

Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin

Versammlung am 12. Dezember 1905

Vorsitzender: Herr Wirklicher Geheimer Rat Ministerialdirektor a. D. Dr.-Ing. Schroeder
Schriftführer: Herr Geh. Baurat Diesel

(Hierzu Tafel 7—9 und 33 Abbildungen)

(Schlufs von Seite 193)

Vortrag des Herrn Reg.-Baumeister **Harprecht** über

Mechanische Lokomotivbekohlungsanlagen mit besonderer Berücksichtigung der Bekohlungsanlage Grunewald und über die Staubabsaugungsanlage daselbst.

(Schlufs.)

Vor dem Kipper liegt der Schüttrumpf. Seine obere Oeffnung ist quadratisch und von 4 m Seitenlänge. Die Seitenwände reichen bis zu einer Tiefe von 1,8 m unter Schienenoberkante senkrecht herunter, gehen dann jede mit scharfem Knick in eine schiefe Ebene von 45° Neigung über und lassen an ihren Enden in einer Tiefe von 3,7 m unter S.O. die quadratische Ausflufsöffnung des Schüttrumpfes frei. Das Fassungsvermögen des Schüttrumpfes beträgt 20 t Kohlen; die obere Oeffnung ist mit einem weitmaschigen Rost aus Rund- und Flacheisen überdeckt, um zu grofse Kohlenstücke, die eine Beschädigung des Elevators herbeiführen könnten, von vornherein abzuhalten. Die Seitenwände des Schüttrumpfes sind mit starken Eisenblechen ausgefüttert um Beschädigungen der Seitenwände zu verhüten und zugleich die Reibung zwischen Wand und Kohle auf ein Minimum zu beschränken.

Unter dem Schüttrumpf befindet sich der Speiseapparat, der durch einen besonderen Elektromotor von 3 PS angetrieben wird. Durch die hin und hergehende Bewegung des durch einen Kurbeltrieb bewegten pendelnden Bodens werden die Kohlen auf eine vor dem Speiseapparat geneigt liegende Schurre geschoben und durch diese den Bechern des Elevators zugeführt.

Der ganze Elevator ist in ein geschlossenes Gehäuse eingebaut und bildet mit seiner Achse einen Winkel von 80° gegen die Wagerechte. Von der Sohle der unterirdischen Maschinenkammer des Speiseapparates aufsteigend geht der Elevator zuerst durch den Fufsboden des Pumpenraumes, durchdringt dann die geneigte Bodenwand des Hochbehälters und endigt in einem über dem Hochbehälter angebrachten dritten Maschinenraum, der den Antriebmotor des Becherwerkes in sich birgt. Die Gesamtlänge des Elevators mit Fufs und Kopfstück erreicht rd. 25 m. Der Antriebmotor des Becherwerkes — ein 10 pferdiger Drehstrommotor — ist zum Schutz gegen Kohlenstaub ganz und gar eingekapselt. Er macht 950 Umdrehungen in der Minute, entsprechend 30 Touren des Becherwerkes, was einer gradlinigen Geschwindigkeit der Becher von 0,7 m/sec. entspricht. Die stündliche Leistung des Becherwerkes beträgt 30 t.

Aus dem Elevatorkopf fallen die Kohlen in den Hochbehälter. Er wird von 12 Säulen aus Walzeisen getragen und hat, wie schon erwähnt, ein Fassungsvermögen von 300 t. Die Seitenwände sind aus Eisenfachwerk hergestellt und mit Betonplatten mit Streckmetalleinlage ausgefüllt. Der Boden des Hochbehälters ist unter einem Winkel von 40° gegen die Wagerechte geneigt angeordnet und läuft in zwei Trichter aus, die ebenso wie der Boden aus starken Eisenblechen zusammengesetzt sind. Unter den beiden Bodentrichtern ist je ein um eine vertikale Achse drehbares Entnahmerohr angebracht, von denen das kleinere in Abb. 18 dargestellt ist. Es ist ein Blechgefäfs von rechteckigem Querschnitt und dient gleichzeitig als Mefsgefäfs für die auszugebende Kohle. Es fafst 500 kg, das gröfsere dahinterliegende 1000 kg. Die Bodenöffnungen der beiden Trichter wie auch die der Entnahmerohre sind durch Drehschieber geschlossen, die sich leicht durch einen Handgriff bewegen lassen. Soll eine Lokomotive bekohlt werden, so wird eines der Entnahmerohre über den Tender der Maschine gedreht, der obere Drehschieber wird geöffnet und die Kohle füllt das Entnahmerohr bis zur oberen Oeffnung an. Darauf wird der obere Drehschieber geschlossen, der untere geöffnet und die abgemessene Kohlenmenge, entweder 1 t oder 500 kg, je nachdem das gröfsere oder das kleinere der beiden Entnahmerohre benutzt wird, in die Tender gestürzt. Die Versorgung einer Lokomotive mit 5 t Kohle nimmt 2 Minuten in Anspruch, eine doppelt solange Zeit wie bei den amerikanischen Anlagen, hervorgerufen durch die Abmessung der Kohle in Mengen von 1 t. Abb. 19 zeigt die Bekohlung einer Schnellzuglokomotive mittels des grofsen Entnahmerohres. Zur Bekohlung der Tenderlokomotiven wird das kleine 500 kg fassende Entnahmerohr verwendet.

Die Schaltung der drei Elektomotore, die zum Antrieb der Pumpe, des Becherwerkes und des Speiseapparates dienen, ist aus Abb. 20 ersichtlich. Um eine Verstopfung des Elevators durch Ueberfüllung der Becher zu verhindern, mufs es dem Bedienungspersonal unmöglich sein, den zum Betriebe des Speiseapparates dienenden Elektromotor vor dem Motor des Becherwerkes einzuschalten. Dies ist erreicht durch Einfügung eines Minimalausschalters in den Stromkreis des Motors für den Speiseapparat. Die Magnetspule des Minimalausschalters liegt im Stromkreise des Motors für das Becherwerk, so dafs der Minimalausschalter nur solange eingeschaltet bleibt, als Strom durch seine Magnetspule geht, d. h. solange der Motor des Becherwerkes in Bewegung ist, oder der Motorstromkreis vom Strom durchflossen wird. Sollte durch irgend welchen Umstand ein Festsetzen des Becherwerkes und damit eine unzulässige gröfsere Stromentnahme des zugehörigen Motors eintreten, so wird aufserdem der Stromkreis des Becherwerkes durch einen selbsttätigen Maximalausschalter unterbrochen.

Die Gesamtanlagekosten betragen 55700 M., davon entfallen

auf die Eisenkonstruktion nebst Kipper, Becherwerk und Pumpe	47000 M.
auf die elektrische Ausrüstung . . .	5830 „
und auf Erd- und Mauerarbeiten . .	2870 „
Zusammen	55700 M.

Sämtliche Bekohlungsanlagen mit Becherwerk haben den Nachteil, dafs sie die geförderte Kohle teilweise zerkleinern und so den Wert der Kohle verringern. Auf Grund angestellter Messungen wurde die durch die mechanische Anlage in Grunewald hervorgerufene Zerkleinerung der angelieferten Kohle zu 9,4 pCt. festgestellt, während sie nach der früheren Ladeweise mit Körben und Hunden 3,7 pCt. betrug. Die Schuld an dieser grofsen Zerstückelung der Kohle tragen die zu klein bemessenen Becher, sowie der Umstand, dafs seinerzeit von dem Einbau einer Schurre in den Hochbehälter Abstand genommen ist. Es ist daher in Aussicht genommen, die Becher erheblich zu vergröfsern, sowie zwei aus **U**-Eisen bestehende Schurren in den Hochbehälter einzubauen.*) Hierdurch hofft man, die Zerkleinerung der Kohle und ihre daraus folgende Wertverminderung auf ein Mindestmafs zurückzuführen. Nach Fertigstellung dieser Umbauten sollen neue Siebversuche über die dann noch stattfindende Zerkleinerung gemacht werden.

Die Anzahl der täglich Kohle nehmenden Lokomotiven beläuft sich durchschnittlich auf 38 Lokomotiven mit Tender und 40 Tenderlokomotiven.

*) Beide Umränderungen sind inzwischen erfolgt.

Die Kosten für das Verladen einer Tonne Kohle vom Wagen in den Hochbehälter und von dort in den Tender stellen sich unter Berücksichtigung der Kosten für Verzinsung, Abschreibung und Unterhaltung der Anlage auf 19,85 Pf. Hierbei ist ein Jahresverbrauch von 52500 t, d. s. rd. 144 t pro Tag, der Berechnung zu Grunde gelegt. Ein Bild der Veränderlichkeit der Gesamtbetriebskosten für das Verladen von 1 t Kohle gibt die graphische Zusammenstellung Abb. 21. Als Abscisse ist der als veränderlich angenommene Jahresverbrauch steigend um je 10000 t aufgetragen worden, als Ordinaten die Gesamtbetriebskosten für 1 t in Pf., steigend von 5 zu 5 Pf. Die Stromkosten für das Verladen einer Tonne sind bei einem Strompreise von 10 Pf. für die Kilowattstunde = 2,9 Pf., sie bleiben unveränderlich auch bei variablem Jahresverbrauch. Die darüber liegende Gerade gibt einen gleichfalls innerhalb gewisser Grenzen als konstant anzusehenden Lohnzuschlag an, den die Kohlenarbeiter für das Verladen jeder Tonne Kohle erhalten. Er beträgt in Grunewald 1,5 Pf. Die

Abb. 18.

Bekohlungsanlage Grunewald. Entnahmerohr von 500 kg Inhalt.



Arbeiter (1 bei Tage und 1 bei Nacht) beziehen aufser-dem festen Tagelohn, die jährlichen Ausgaben hierfür betragen 2336 M., bilden also einen Wert, der von dem Jahresverbrauch — auch wieder innerhalb gewisser Grenzen — unabhängig ist. Aendert sich nun der Jahres-verbrauch, so ändern sich auch die Lohnkosten pro t entsprechend der Gleichung $x \cdot y = \text{const.}$, d. i. nach einer Hyperbel, wenn man mit x den Jahresverbrauch, mit y den (festen) Tagelohn für eine Tonne bezeichnet und die Konstante gleich 2336 setzt. Aehnlich steht es mit den Kosten für Verzinsung, Abschreibung und Unterhaltung; die hierfür anzurechnenden Werte sind in der obersten Kurve angegeben.

Die Vorschriften über den 10wöchentlichen auf Lager zu haltenden Kohlebestand einerseits und die unregelmäfsige Kohlenzufuhr andererseits zwingen nun in Grunewald dazu, einen grofsen Teil der an-kommenden Kohle in freistehenden Kohlenbansen zu lagern. Die Kohlen werden dann durch besondere Arbeiter von Hand in die Bansen entladen und bei ein-

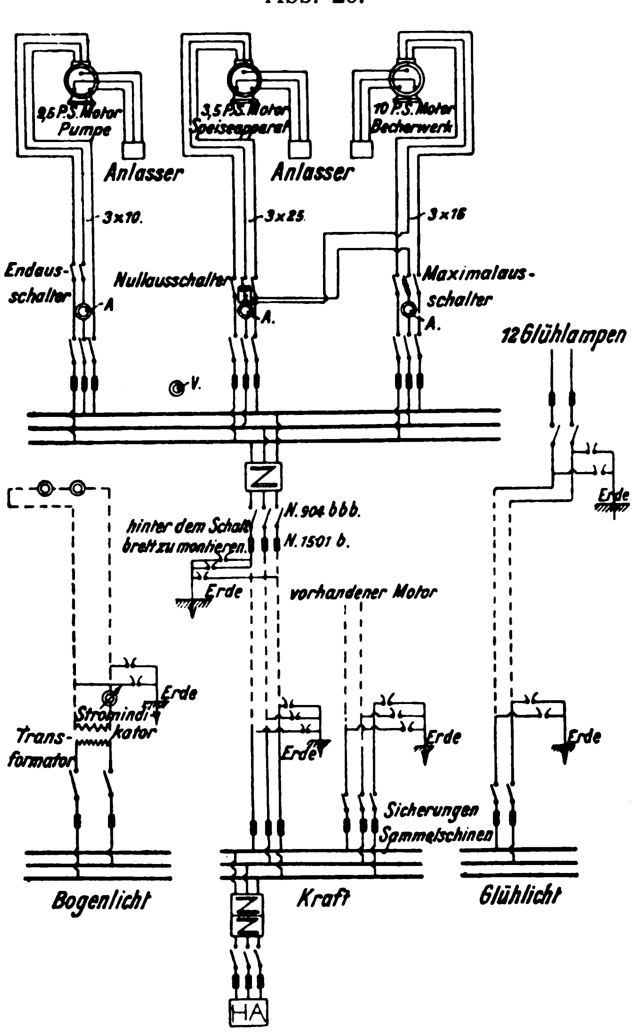
Abb. 19.

Bekohlung einer Schnellzuglokomotive. (Grunewald.)



tretendem Bedarf von neuem in Wagen geladen und dem Kipper zugeführt. Es hat sich diese Verladeart, trotz ihrer scheinbaren Umständlichkeit im Interesse einer möglichst kurzen Bekohlungszeit für die Lokomotiven als die z. Z. vorteilhafteste herausgestellt. Die hierfür entstehenden Mehrkosten belaufen sich auf etwa 5100 M. im Jahre, entsprechend einem Zuschlag von 9,7 Pf. pro Tonne (bei 52500 t Jahresbedarf). Durch die in Aussicht genommene Anwendung eines normalspurigen fahrbaren Drehkrahnes mit Greifer, der das Entladen der Wagen auf das Lager und das Beladen der Wagen vom Lager besorgen soll, werden diese Kosten auf ungefähr den vierten Teil zurückgehen. Aus den Kurven geht deutlich hervor, in wie hohem Mafse die Betriebskosten durch eine mehr oder minder starke Ausnützung der Anlage beeinflufst werden.

Abb. 20.



Schaltungsschema. Bekohlungsanlage Grunewald.

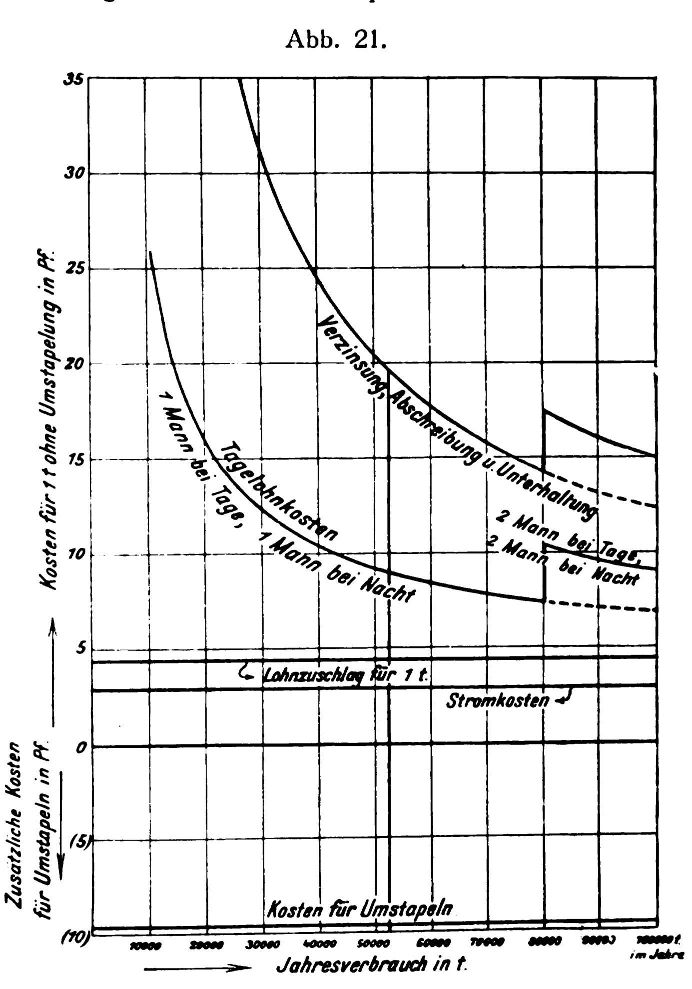
Bei dieser Gelegenheit möchte ich die Betriebskostenberechnung der amerikanischen Bekohlungsanlagen einer kurzen Besprechung unterziehen. Der schon erwähnte Bericht der Master Mechanics Association von 1902 gibt die Kosten für das Verladen einer Tonne Kohle mittels mechanischer Anlagen unter anderen zu 2,7, 3,5 und 7 Cents an. Letztere Betriebskosten entstammen einer Anlage, die der in Grunewald erbauten ähnlich ist. Wie ersichtlich sind die Betriebskosten der amerikanischen Anlagen unter einander sehr verschieden, z. T. äufserst niedrig. Mit welcher Vorsicht man jedoch manche der dortigen Kostenberechnungen aufzunehmen hat, zeigt ein Fall, wo eine Eisenbahngesellschaft die Gesamtbetriebskosten ihrer nach Hunt'schem System erbauten Anlage wie folgt detailliert:

1. Löhne der Kohlenlader.
2. Reparaturkosten der Maschinen.
3. Löhne der Maschinisten.

Die Summe dieser Einzelkosten stellen dann die Gesamtbetriebskosten nach Ansicht der betreffenden Gesellschaft dar. Kosten für Verzinsung und Abschreibung der Anlage, sowie für Wasser- und Kohlenverbrauch der diese Anlage treibenden Dampfmaschine sind demnach nicht berücksichtigt.

In neuerer Zeit sind nun in Deutschland nach dem Muster der für industrielle Zwecke gebauten Kohlenladevorrichtungen mehrere Anlagen errichtet worden, die von den bisher beschriebenen vollkommen abweichen. Wie schon bei der Anlage in Grunewald erwähnt, machen die Kosten für Umstapeln der Kohle einen erheblichen Teil der Gesamtbetriebskosten aus. In Amerika wird dieser Mangel der Hochbehälteranlagen nicht weiter störend empfunden, da die meisten Bahnen, wenn sie überhaupt einen Kohlenvorrat halten, diesen auf Nebengleisen bis zum fünffachen ihres Tagesbedarfes in den Spezialkohlenwagen bereitstellen, sodafs die Kosten für die Umstapelung fortfallen. Nur ausnahmsweise wird diese Vorratsmenge in besonderen Hochbehältern aufgestapelt, z. B. bei der Anlage der Long-Island Railway in Long-Island City, deren Hochbehälter geteilt ist in einen Stapelraum für 2400 t Kohle

Abb. 21.

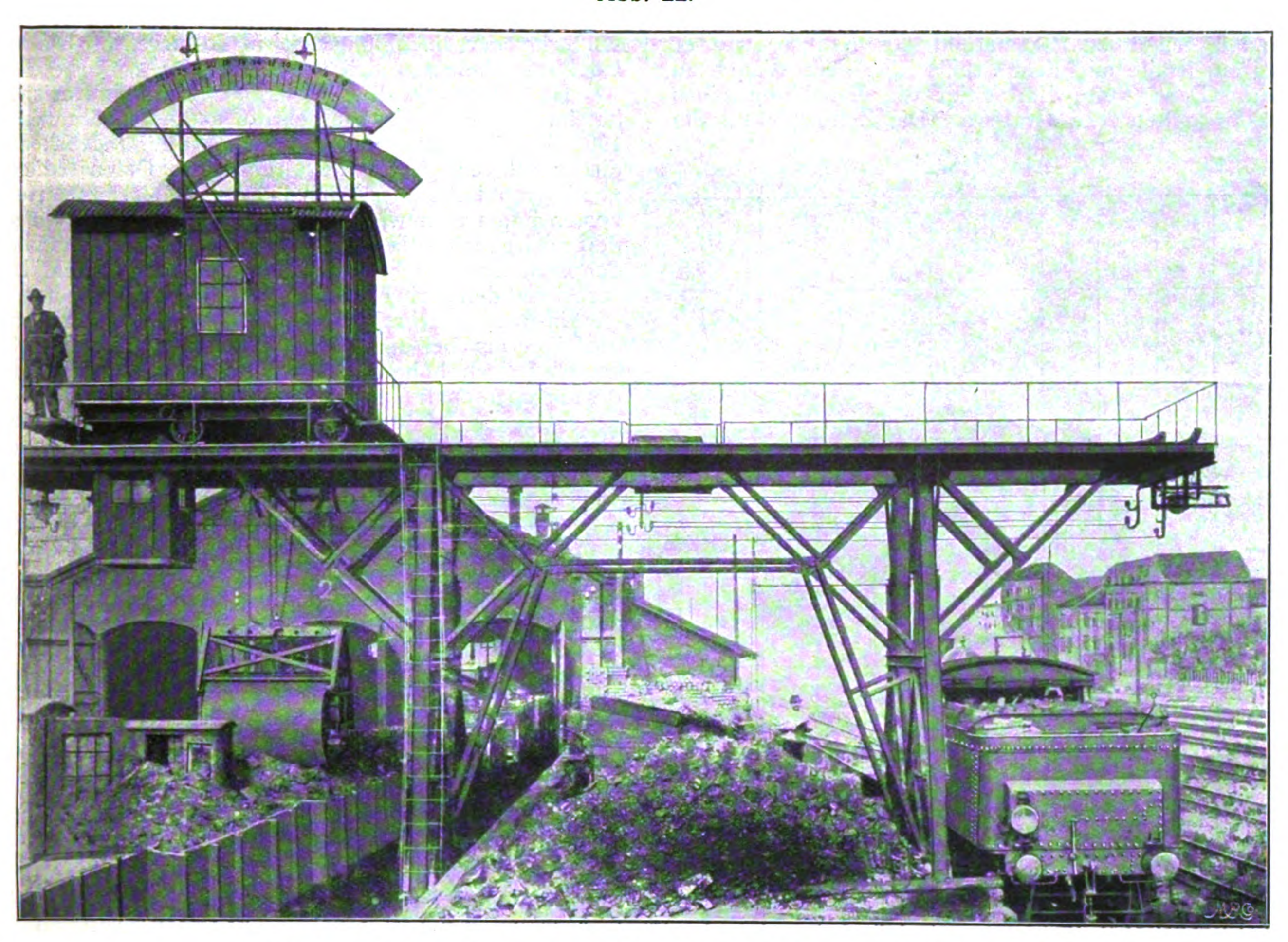


Gesamtkosten für das Verladen 1 t Kohle. (Grunewald.)

und einen quer über 5 Gleise hinweggehenden zweiten Behälter, der zur Versorgung der Lokomotiven dient und 800 t Kohle in sich aufnehmen kann. Wollte man in ähnlicher Art unsern vorschriftsmäfsigen zehnwöchentlichen Kohlenvorrat in Hochbehälter fassen, so käme man zu solchen Abmessungen und Anlagekosten, dafs die Rentabilität der Anlage in Frage gestellt würde. Ein gleiches gilt von dem Vorschlag, die Kohle ähnlich wie bei der Anlage in Antwerpen in grofsen Erdfüllrümpfen oder unterkellerten Niveaubansen zu lagern, von wo aus sie dann bei Verwendung durch eine Becherkette oder Förderband dem Hochbehälter zugeführt werden kann.

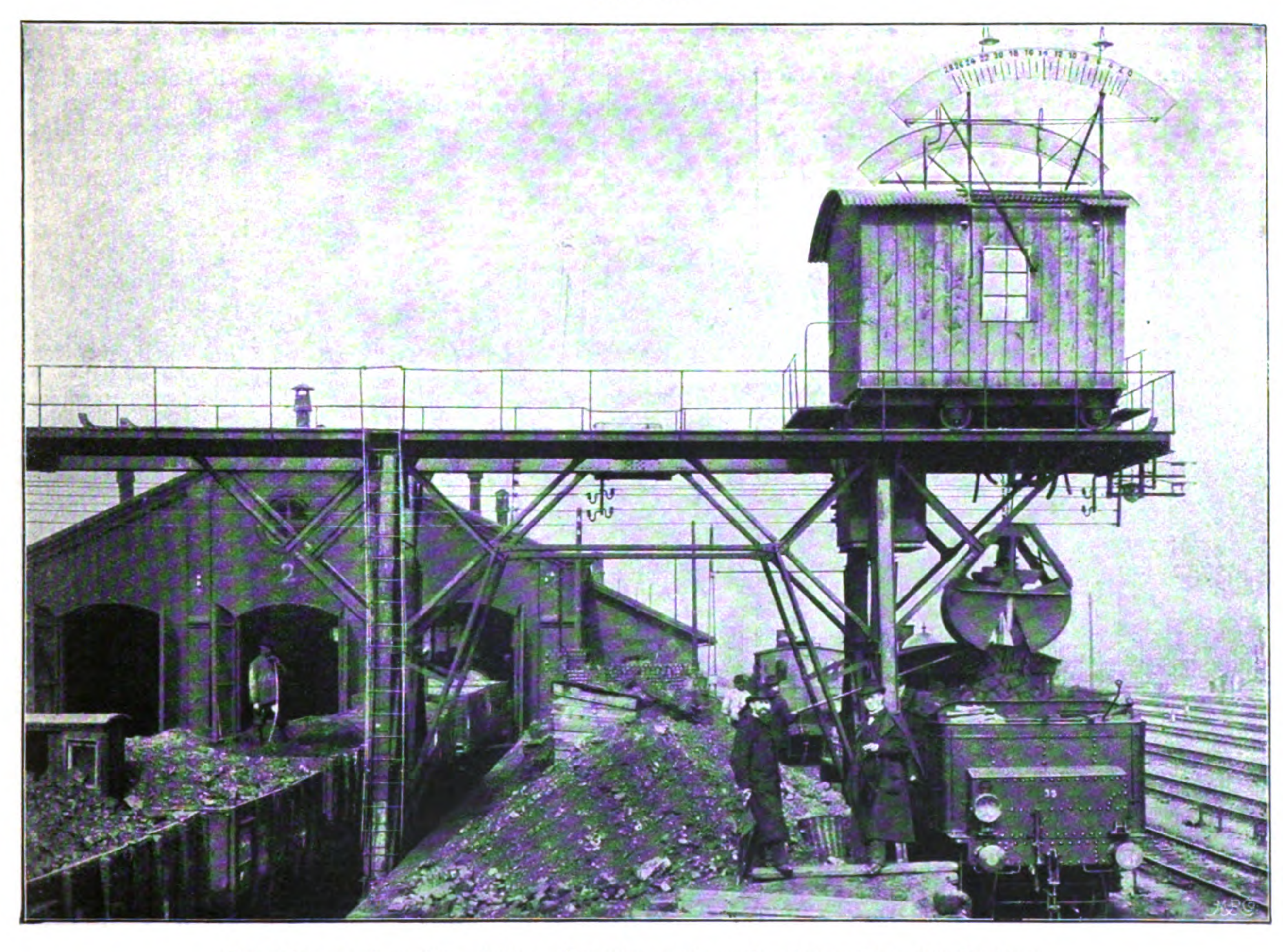
Diese Uebelstände lassen sich vermeiden durch Anwendung eines fahrbaren Portalkranes, der mittels eines Greifers ein grofses langgestrecktes Kohlenlager beherrscht und gleichzeitig die Kohle aus dem Wagen ins Lager und von dort in den Tender fördert, oder auch direkt vom Wagen aus die Lokomotiven bekohlt. Eine derartige Anlage (Abb. 22 und 23) wurde zum ersten Mal im Jahre 1902 von dem Ingenieur Correl, jetzt Guilleaume-Werke, Neustadt a. d. Haardt, für die badische

Abb. 22.



Bekohlungsanlage Mannheim. Entladen eines Kohlenwagens durch den Greifer.

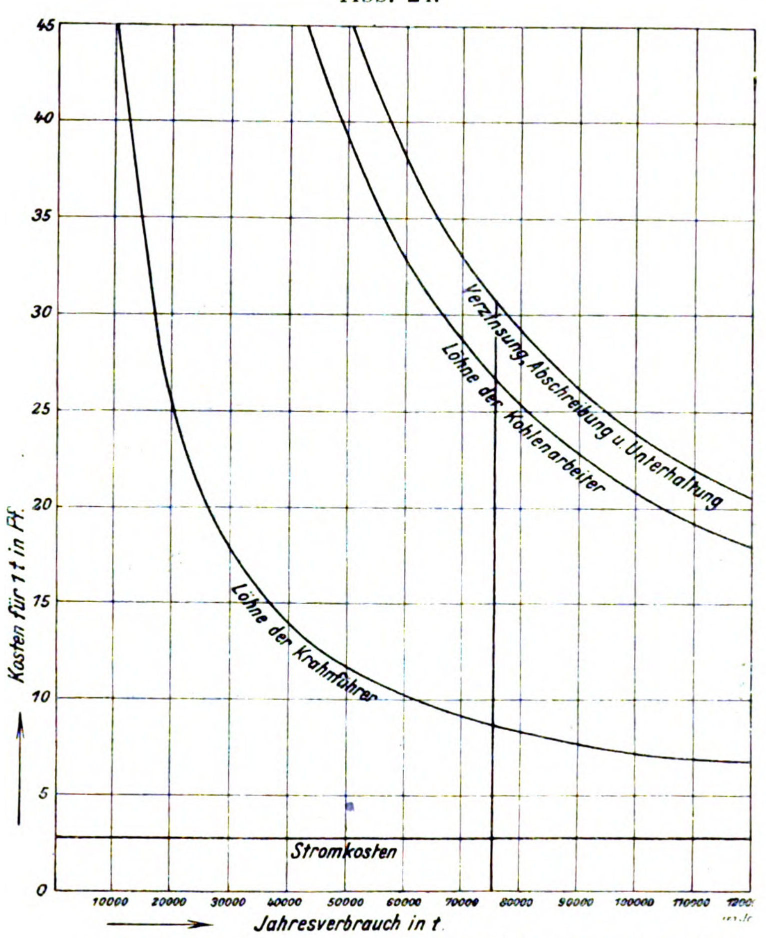
Abb. 23.



Bekohlungsanlage Mannheim. Bekohlung eines Tenders mittels des Greifers.

Staatsbahn in Mannheim erbaut. Die von der ausführenden Firma freundlichst überlassenen Photographien zeigen das Gesamtbild des Kranes, wie er dabei ist, Kohle mit dem Greifer aus dem Wagen zu heben. Das zweite Bild zeigt die Bekohlung eines Tenders mittels des Greifers. Die Zeitdauer für die Versorgung einer Lokomotive mit 3,75 t Kohle beträgt nach Angabe der Firma 8 bis 10 Min., also rund das fünffache der Bekohlungszeit in Grunewald. Die Anlagekosten belaufen sich auf 24 000 M.

Abb. 24.



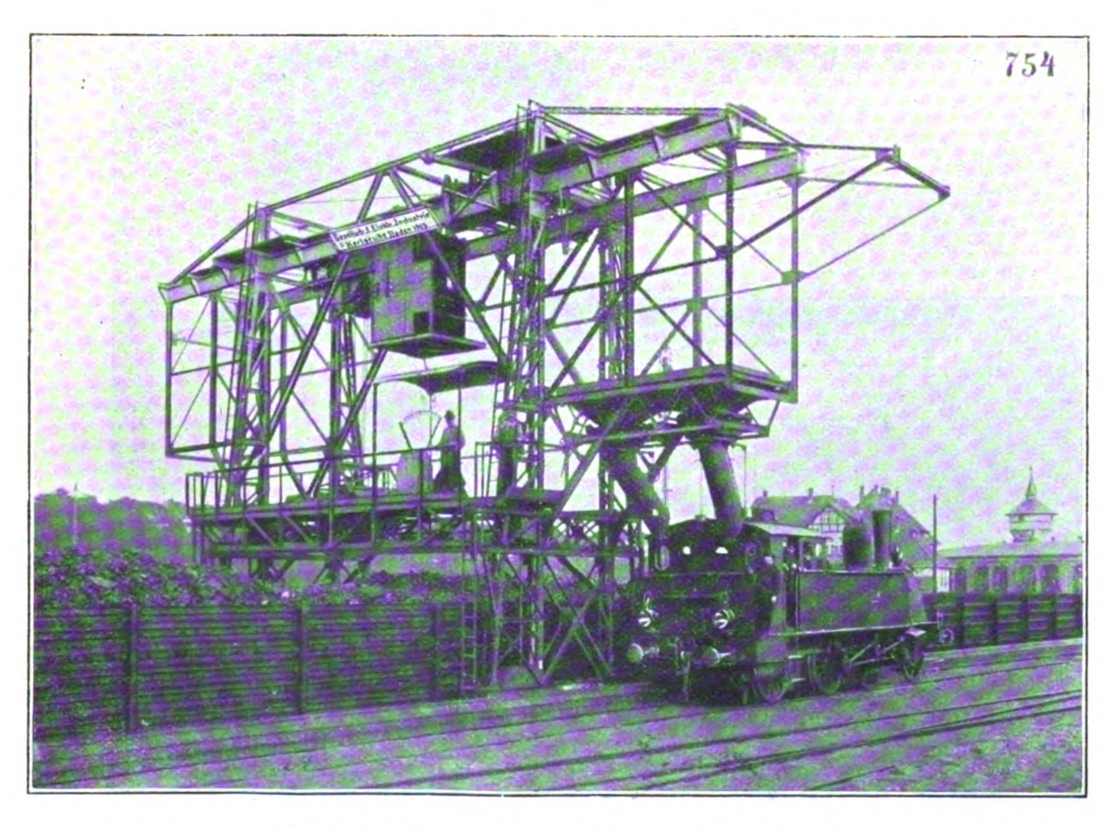
Gesamtkosten für das Verladen 1 t Kohle. (Mannheim.)

Herr Maschinen-Inspektor Zimmermann in Karlsruhe hat im Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens 1903, Seite 113 eine genaue Berechnung der Betriebskosten dieser Anlage gegeben. Auf Grund dieser Daten ist die folgende graphische Zusammenstellung der Gesamtbetriebskosten aufgetragen worden (Abb. 24), nachdem die für den dort noch gleichzeitig bestehenden Handbetrieb entstehenden Kosten ausgeschaltet worden sind. (Siehe unten.) Entsprechend den geringen Anlagekosten sind die Kosten für Verzinsung, Abschreibung und Unterhaltung bedeutend niedriger als bei der Anlage in Grunewald, die Lohnkosten jedoch höher, entsprechend dem gröfseren Bedienungspersonal: 1 Krahnführer und 1 Arbeiter, der den Greifer in den Kohlenwagen einsetzen mufs. Auf der Laufkatze ist eine Wage angebracht, welche gestattet, die mittels des Greifers gehobene Kohlenmenge während der Katzenfahrt abzuwiegen. Da die Anlage nicht zum Bekohlen von Tenderlokomotiven eingerichtet ist, müssen die hierzu notwendigen Kohlen von einer besonderen Ladebühne noch von Hand in die Tender geschüttet werden. Trotz der hierdurch entstandenen Mehrkosten gegenüber rein mechanischem Betriebe sind in der Zeit vom 1. Juli 1902 bis zum 30. Juni 1903 durch die mechanische Verladung gegenüber der früheren Ladeweise im ganzen 9000 M. gespart worden, sodafs sich die Anlage in $2^1/_2$ Jahren bezahlt macht.

Der Nachteil der Mannheimer Anlage, dafs Tenderlokomotiven von ihr nicht bekohlt werden können, ist nun auf der kürzlich in Niederschöneweide-Johannisthal errichteten Bekohlungsanlage vermieden worden. (Tafel 9).

Die Wage ist hier am Portalkran fest angeordnet worden und befindet sich zwischen den Schienen der Katzenfahrbahn. Diese ist 18 m lang und trägt an ihrem einen Ende einen Schütttrichter mit zwei drehbaren Entnahmerohren von zylindrischem Querschnitt, die durch je einen Schieber verschlossen sind. Der Schütttrichter wird vom Greifer aus gefüllt und ist in einen rechteckigen Rahmen eingesetzt. Mit Hilfe der Laufkatze kann man den Trichter aus dem Rahmen herausheben und ihn in einen gleichen Rahmen am entgegengesetzten Ende der Katzenbahn einsetzen. Hierdurch soll die Möglichkeit geboten sein, Bekohlungs- und Entladegleis mit einander zu vertauschen, sodafs die Verwendungsfähigkeit der Anlage erhöht wird.

Abb. 25.



Bekohlungsanlage Niederschöneweide-Johannisthal.

Der Greifer fafst 1 t. Er hat sich im Betriebe als zu leicht erwiesen und wird z. Z. gegen einen schwereren Greifer von 1,5 t Fassungsvermögen umgewechselt.

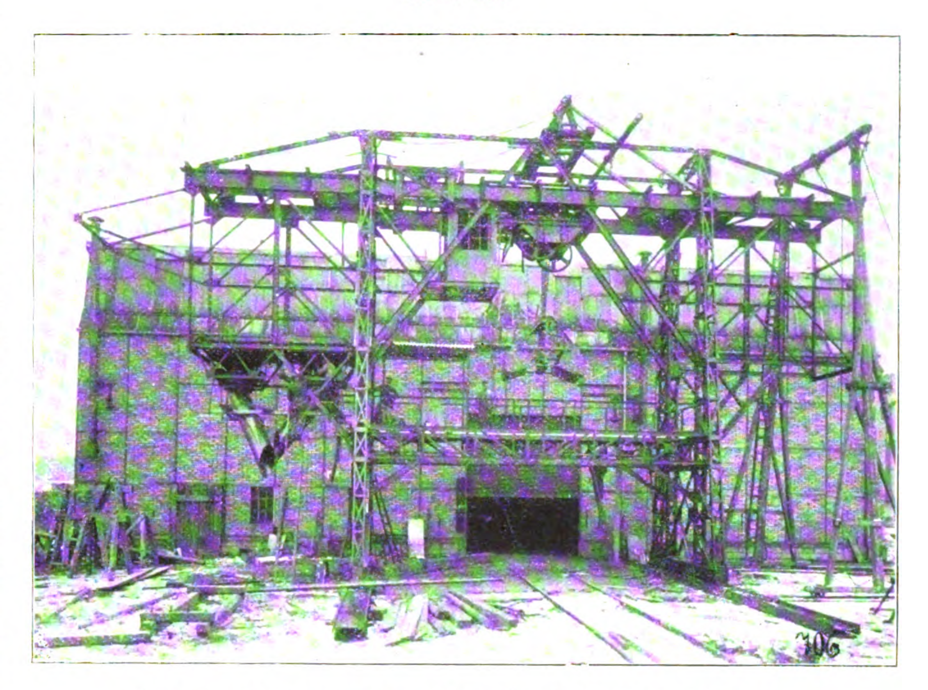
Die Anlagekosten belaufen sich auf 20000 M. Die stündliche Leistung der Anlage beträgt 20 t und das vom Kran beherrschte Kohlenlager fafst z. Z. 3000 t. Zum Bekohlen einer Tenderlokomotive (Abb. 25) werden 8 Min. gebraucht. Die Anordnung der Laufkatze mit dem Greifer zeigt die photographische Aufnahme des Kranes (Abb. 26) während seiner Montage in den Werkstätten der Gesellschaft für elektrische Industrie Karlsruhe (Baden), der die Ausführung der



Anlage übertragen worden ist, und welche auch die Zeichnung und Photographien freundlichst überlassen hat.

Zum Schlusse möchte ich noch zwei neuere Anlagen erwähnen, die in geschickter Weise die Vorteile der fahrbaren Krananlagen mit den Hochbehälteranlagen vereinigen und von den Guilleaume-Werken, Neustadt a. d. Haardt, für den Bahnhof Frankfurt a. M. und den Rangierbahnhof Wahren bei Leipzig geliefert worden sind. Letztere Anlage ist in Abb. 27 dargestellt. Zum Unterschied von der Anlage in Niederschöneweide sind die dort auf dem Kran befestigten Schütttrichter hier als zwei kleine feststehende Hochbehälter nebeneinander auf die eine Seite der ganzen Anlage gestellt.*) Die beiden Hochbehälter sind oben offen und durch Querwände in einzelne Taschen geteilt, deren Inhalt von 1,15 bis zu 3 t wechselt. Jede der Taschen läuft in eine bewegliche Schüttrinne aus, die durch Gegengewichte ausgeglichen ist und in der Ruhelage die Ausflufsöffnung der Tasche verschliefst. Der eine Hochbehälter ist mit westfälischer, der andere mit oberschlesischer

Abb. 26.



Bekohlungsanlage Niederschöneweide-Johannisthal im Bau.

Abb. 27.



Bekohlungsanlage für den Bahnhof Wahren (Leipzig).

Kohle gefüllt, sodafs die Lokomotivführer in der Lage sind, ihre Kohle nach Belieben zu mischen.

Die Anlagekosten betragen:

I.	Für Eisenkonstruktion und maschinelle Anlagen	37 300 M.
II.	Für bauliche Anlagen	10 400 M.
	Zusammen	47 700 M.

Bei einem Jahresumsatz von 24 000 t stellen sich die Gesamtbetriebskosten nach Angabe der Eisenbahnmaschinen-Inspektion in Leipzig auf 39,6 Pf. für die Tonne, während sie bei der früher üblichen Verladung mit Handkran 52,4 Pf. betragen haben.

Die ähnliche Anlage in Frankfurt a. M. ist die gröfste Anlage dieser Art. (Abb. 28.) Sie ist imstande, täglich 150 Personenzuglokomotiven zu bekohlen, ent-

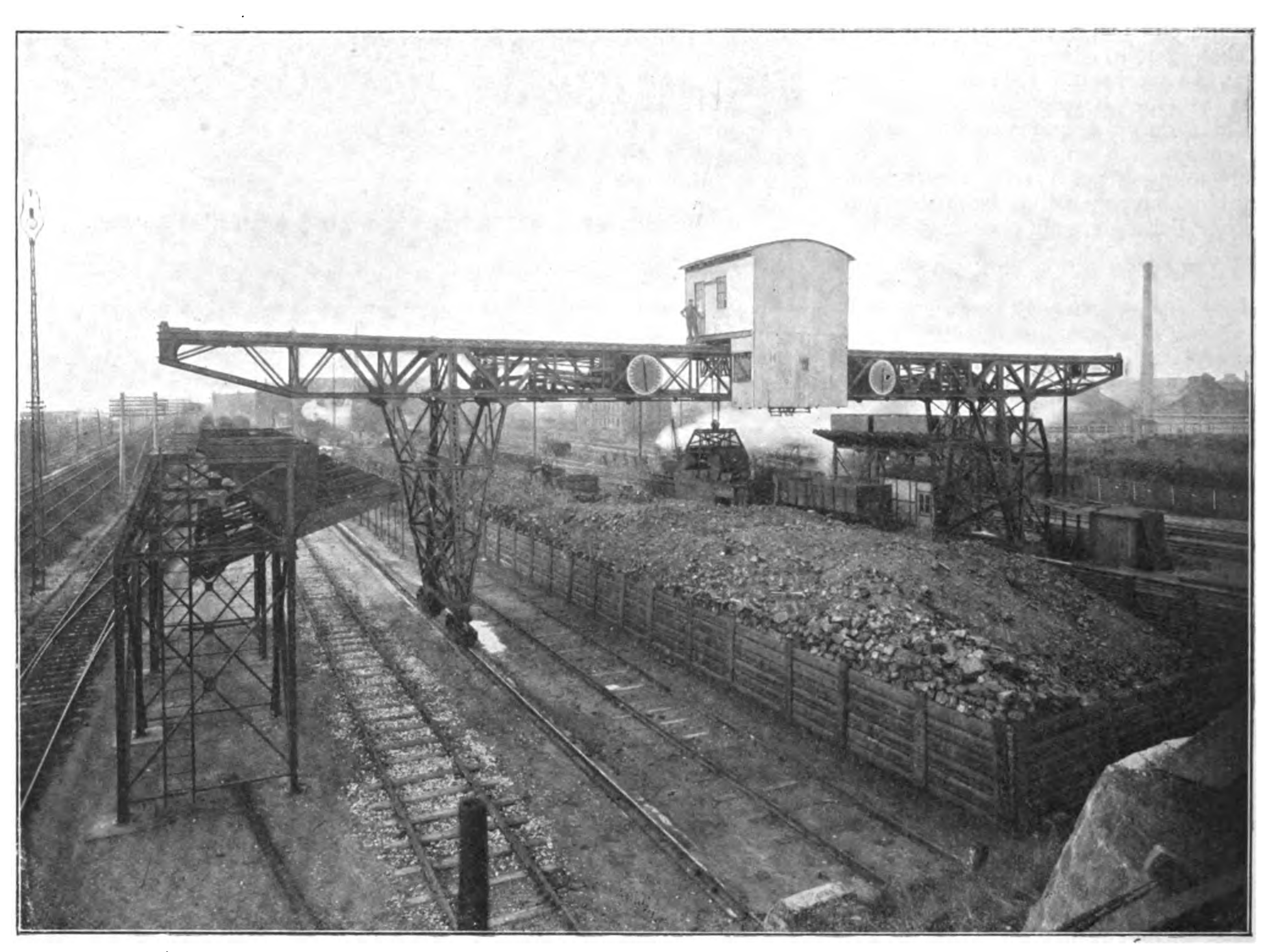
*) Ausführliche Beschreibung siehe Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens 1906, 3. Heft Seite 55 u. 56, „Klopsch: Lokomotivbekohlungsanlage auf dem Güterbahnhofe Wahren“, Tafel XVI Abb. 1 bis 7.

sprechend einer Tagesleistung von 400 bis 500 t Kohle. Die Katzenfahrbahn ist hier nach beiden Seiten ausgekragt, sodafs auf jeder Seite des Kranes Hochbehälter aufgestellt werden konnten. Die Wage ist bei den beiden letztgenannten Ausführungen in der Mitte der Katzenfahrbahn angeordnet. Der Antrieb der Anlagen zu Mannheim, Niederschöneweide-Johannisthal, wie auch in Wahren und Frankfurt a. M. erfolgt durch Elektromotore.

Die grofsen Vorzüge der fahrbaren Portalkrane mit Greifer bestehen wie schon hervorgehoben darin, dafs man mit ihnen imstande ist, ein grofses Kohlenlager zu beherrschen, in der leichten Erweiterungsfähigkeit, sowie in den geringen Fundamentkosten, die eine etwaige Verschiebung des ganzen Bauwerkes bei Bahnhofsumänderungen möglich erscheinen lassen, während man bei Hochbehälteranlagen, System Hunt, Link-Belt Co. u. a. durch die grofsen Fundamente an den einmal gewählten Platz gebunden ist. Der Nachteil von Anlagen nach dem Mannheimer Muster ist die verhältnismäfsig lange Bekohlungszeit. Zwar wird dieser Uebelstand bei den Anlagen in Wahren und Frankfurt a. M. durch Anwendung der offenen Hochbehälter vermieden, doch ist nicht unerwähnt zu lassen, dafs die Füllung der Behälter mit solcher Kohle, die z. B. an dem Ende des langgestreckten Kohlenbansens liegt, bei der Wahrener Anlage weite Wege und unnötige Leerfahrten für den schweren Portalkran bedingt, sodafs in solchen Fällen aus wirtschaftlichen Gründen die direkte Bekohlung der Lokomotiven mittels Greifer vorzuziehen ist. Dies läfst sich bei Neuanlagen durch bessere Verteilung der Hochbehälter längs des Bansens vermeiden. Aufserdem darf nicht verschwiegen werden, dafs bei Förderung grofsstückiger Kohle die jedesmalige Füllung der Greifer kleiner ist als bei kleinstückiger Förderkohle, was sich besonders beim Greifen der Kohle direkt aus dem Wagen bemerkbar macht, sodafs eine Vorbereitung der Kohlen durch Auflockerung und Anhäufung in kleinen Kegeln notwendig wird. Andrerseits kommt für unsere deutschen Anlagen die in Amerika den Hochbehältern nachgerühmte Schonung der Kohle durch Schutz vor dem zersetzenden Einflufs der Luft und des Wassers darum wenig in Betracht, weil die vorgeschriebene Verwendung der oft zwei Jahre im Freien lagernden Stapelkohle diesen grofsen Vorteil der Hochbehälter stark beeinflufst. Ist man dann aus Mangel an Raum noch gezwungen, als Fördermittel ein Becherwerk zu verwenden, so haben die Hochbehälteranlagen aufserdem den schon erwähnten Nachteil, dafs sie die Kohle durch Zerstückelung entwerten.

Dies hat man auch in Amerika erkannt und dort in jüngster Zeit Anlagen erbaut, die der Mannheimer Anordnung im Prinzip gleichen. Es wird nämlich ein normalspuriger Lokomotivdrehkran, wie er zur Umstapelung der Kohle auch für Grunewald in Vorschlag gebracht worden ist, verwandt, der mit einem Greifer ausgerüstet ist und genau wie bei unseren Anlagen in Deutschland die Kohle aus den Kohlenwagen in die Lokomotivtender hebt oder auf ein zwischen den Gleisen erbautes Lager schüttet. Da eine Wägung der Kohle bei diesen Einrichtungen nicht vorgesehen ist, baut sich die ganze Anlage äufserst billig. Ein weiterer Vorteil ist der, dafs die Gleise nicht weit auseinander gezogen zu werden brauchen, weil die beschränkte Ausladung des Kranauslegers dazu zwingt, die Kohlenbansen möglichst schmal zu halten, während man bei den fahrbaren Portalkranen gerade umgekehrt bemüht sein wird, möglichst breite Bansen anzulegen, um die Länge der Bansen einzuschränken. Zum Bekohlen von Tenderlokomotiven werden offene Hochbehälter benutzt, die den in Wahren und Frankfurt a. M. aufgestellten ähnlich sind. Da es möglich ist, derartige Anlagen durch geringes Auseinanderziehen der Gleise herzustellen, und infolge

Abb. 28.

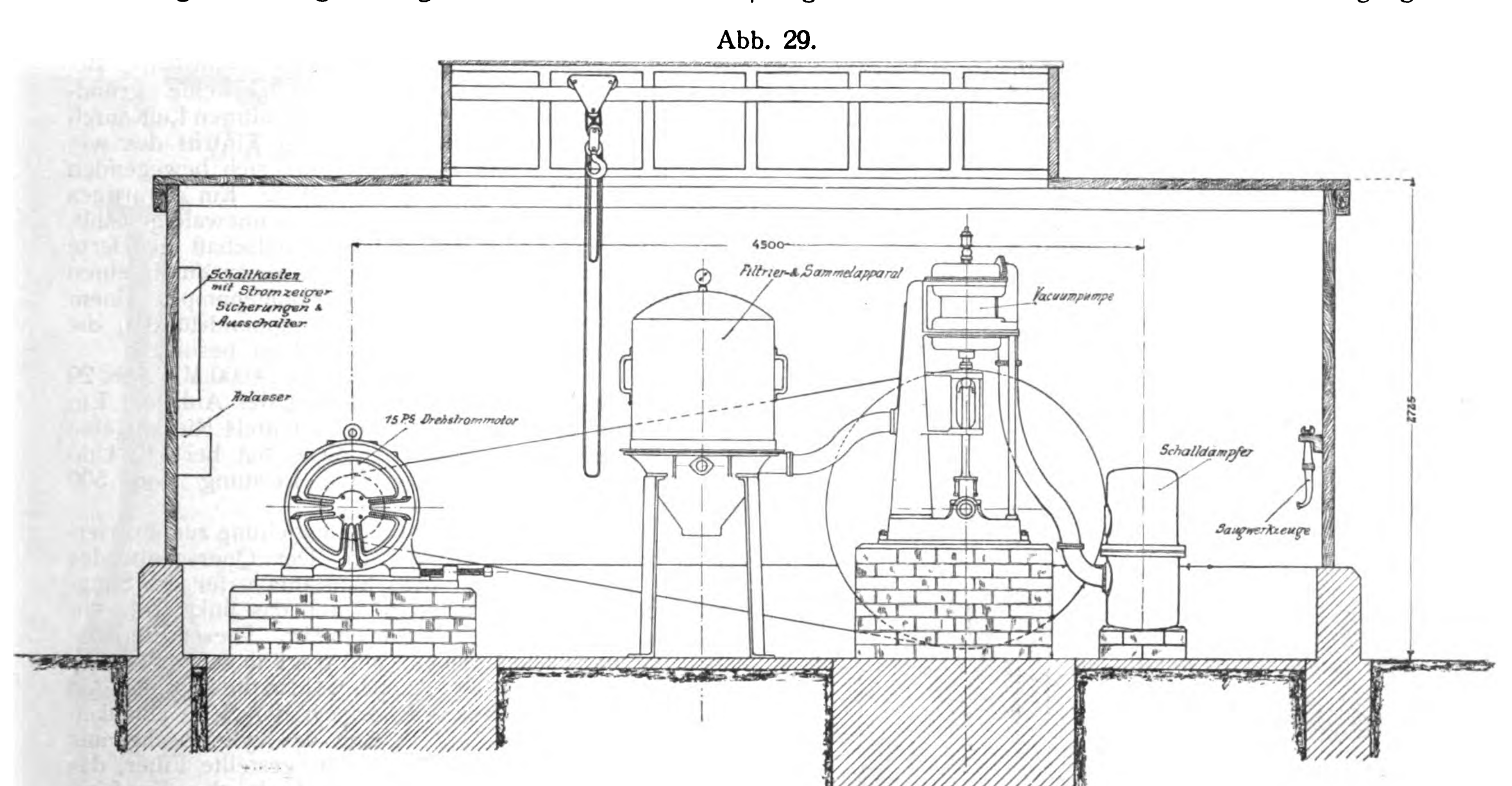


Bekohlungsanlage des Bahnhofes Frankfurt a. M.

der leichten Beweglichkeit des normalspurigen Drehkranes keine Notwendigkeit besteht, die gesamte Kohle an einer Stelle anzuhäufen, endlich die Möglichkeit geboten ist, die Bansen in eine Kurve zu legen, ist man mit derartigen Anlagen imstande, sich jeder Bahnhofsanordnung anzupassen, sodafs sie besonders für Bekohlungsanlagen zu empfehlen sind, die in bestehende Gleisanlagen nachträglich eingebaut werden sollen.

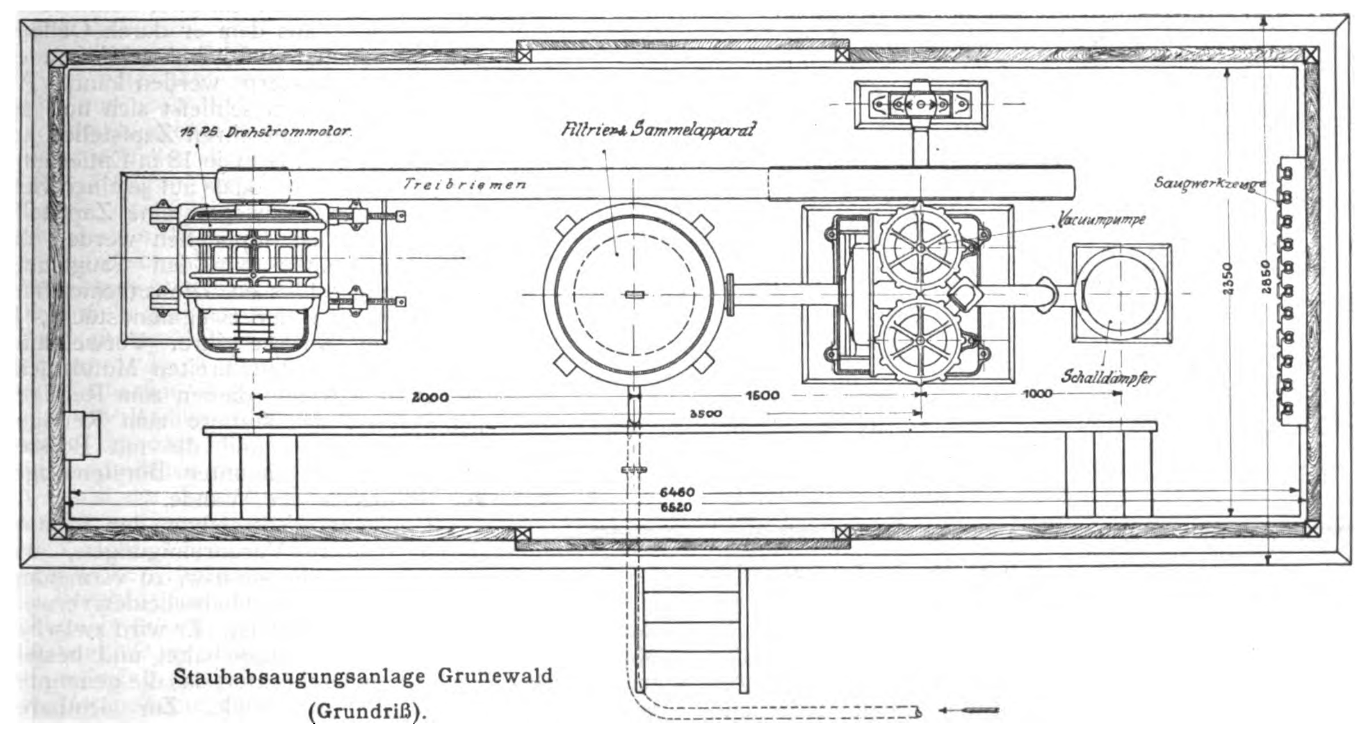
Verhältnissen — besonders den ortsüblichen Löhnen — dann der Fall, wenn der tägliche Kohlenbedarf 60 bis 100 t übersteigt, so wird es Aufgabe des entwerfenden Ingenieurs sein, unter den verschiedenartigen Anordnungen die den örtlichen Verhältnissen am besten Rechnung tragende Konstruktion ausfindig zu machen, Aufgabe des Betriebsleiters dagegen den ausführenden Ingenieur zu unterstützen durch Aufstellung ge-

Abb. 29.



Staubabsaugungsanlage auf Betriebsbahnhof Grunewald (Längsschnitt).

Abb. 30.



Staubabsaugungsanlage Grunewald (Grundriß).

Hiermit möchte ich die Uebersicht der mechanischen Bekohlungsanlagen schliefsen. Bei der Neuheit der ganzen Bekohlungsfrage und den zu erwartenden Verbesserungen und Neuerungen wäre es verfrüht, schon jetzt ein endgültiges Urteil über die allgemeine Verwendbarkeit der verschiedenen Typen zu fällen.

Kommt bei Neuanlagen überhaupt mechanischer Betrieb in Betracht und das ist, je nach den örtlichen

nauer bis ins Kleinste durchgeführter Betriebskostenberechnungen, bei denen die Dauer der einzelnen Lokomotivbekohlung sowohl als auch die Art und Stückgröfse der zur Verwendung gelangenden Kohlensorten und vor allen Dingen die Wertverminderung der Kohle durch Zerkleinerung und Entgasung infolge physikalischer und chemischer Einflüsse entsprechend zu berücksichtigen sein wird. Erst durch derartige einwandfreie Be-

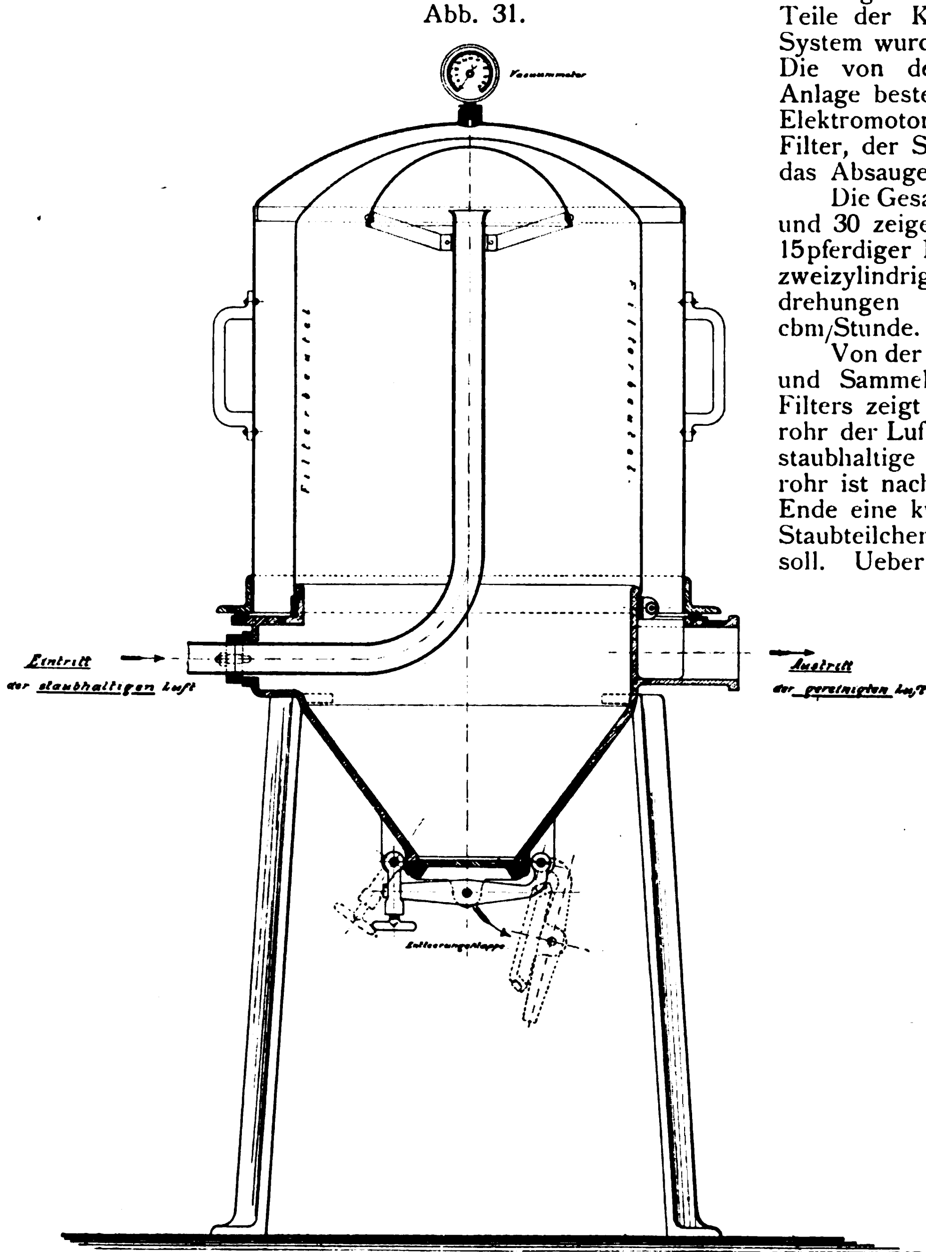
triebserfahrungen und Daten, auf Grund deren die Vorteile und Mängel der einzelnen Anlagen sorgfältig gegen einander abgewogen werden können, wird es möglich sein, ein zutreffendes Urteil über die Zweckmäfsigkeit der verschiedenen Konstruktionen zu fällen.

* * *

Im Anschlusse hieran sei es mir gestattet, noch in kurzen Worten die Einrichtung für Entstaubung von Personenwagen mittels Saugluft, wie sie im Jahre 1904 auf dem Betriebsbahnhofe Grunewald errichtet worden ist, zu beschreiben.*)

Die Klagen über schlechte Reinigung der Wagenpolster, wie sie des öfteren im Publikum laut werden,

Abb. 31.



Querschnitt des Filters und des Staubsammlers.

sind in vielen Fällen begründet. Andrerseits ist es besonders in der trockenen, heifsen Jahreszeit trotz des eifrigsten Bemühens der Verwaltung nicht immer möglich, durch die gewöhnlichen Mittel, Klopfpeitsche und Bürste, eine zufriedenstellende Reinigung der Polster zu erzielen, da der mittels der Klopfpeitsche aufgewirbelte Staub sich nur an anderer Stelle wieder niedersetzt, von den hygienischen Nachteilen für die Arbeiter, welche die staubgeschwängerte Luft einatmen müssen, gar nicht zu reden. Bei der Anlage in Grunewald wird nun der in den Polsterungen sitzende Staub mittels verdünnter Luft abgesaugt und sofort durch die Saugeleitung fortgeschafft, sodafs eine Umlagerung des Staubes ausgeschlossen ist. Vor allen Dingen aber saugt die verdünnte Luft den Staub aus den feinen Poren der Stoffe vollkommen heraus, sodafs eine gründliche Reinigung möglich ist, während bei dem Verfahren mit Klopfpeitsche ein Teil des Staubes gerade in die Poren des Tuches hineingezwängt wird.

Zur Herstellung der verdünnten Luft kann man entweder eine Kolbenpumpe oder Dampfstrahlejektoren benutzen, auch Prefsluft und Wasserstrahlejektoren sind für diesen Zweck vorgeschlagen worden. Benutzt man eine Kolbenpumpe, so ist eine gründliche Reinigung der angesaugten staubhaltigen Luft durch besondere Filter notwendig, um den Eintritt des wie Schmirgel wirkenden Staubes in die sich bewegenden Teile der Kolbenpumpe zu verhüten. Ein derartiges System wurde nun für den Bahnhof Grunewald gewählt. Die von der Vacuum-Reiniger-Gesellschaft gelieferte Anlage besteht im wesentlichen aus einer durch einen Elektromotor angetriebenen Luftsaugepumpe, einem Filter, der Saugleitung und den Saugmundstücken, die das Absaugen des Staubes vom Polster besorgen.

Die Gesamtanlagekosten betragen 14000 M. Abb. 29 und 30 zeigen die Gesamtanordnung der Anlage. Ein 15pferdiger Drehstrommotor treibt mittels Riemen eine zweizylindrige Luftpumpe an; diese hat bei 140 Umdrehungen in der Minute eine Leistung von 500 cbm/Stunde.

Von der Luftpumpe geht die Saugleitung zum Filtrier- und Sammelapparat. (Abb. 31.) Der Querschnitt des Filters zeigt rechts den Anschlufsstutzen für das Saugrohr der Luftpumpe, während durch das linke Rohr die staubhaltige Luft in das Filter eintritt. Dieses Eintrittsrohr ist nach oben gebogen und trägt an seinem oberen Ende eine kugelförmige Kappe, welche die anprallenden Staubteilchen nach unten und nach der Seite ablenken soll. Ueber beiden erhebt sich das zylindrische, aus dichter Leinwand hergestellte Filter, das an seinem offenen Ende den Kopfring des Sammelapparates luftdicht umschliefst. Der von der Saugluft mitgeführte Staub setzt sich an der Innenseite des Filters an und fällt in den darunter befindlichen Sammelraum, aus dem er durch Oeffnen der gleichfalls luftdicht schliefsenden Bodenklappe entfernt werden kann. An den linken Stutzen schliefst sich nun die Arbeitsleitung mit ihren Zapfstellen an, von denen z. Z. 8 in je 18 m Entfernung vorgesehen sind, sodafs auf je einen vierachsigen Personenwagen eine Zapfstelle kommt. An die Zapfstellen werden die Schlauchleitungen mit den Saugmundstücken angeschlossen. Die verschiedenen Formgebungen der Saugmundstücke, je nach dem Zwecke ihrer Verwendung zeigt Abb. 32. Die breiten Mundstücke mit glattem Rande dienen zum Reinigen der Polster, das mittlere zum Reinigen der Knopfpolster und die mit Borsten versehenen, sogenannten Bürstensauger zur Reinigung der Wände.

Um eine Verstopfung der Leitung durch gröfsere Verunreinigungen, wie Papier, Zigarrenreste usw. zu vermeiden, kann man einen Staubabscheider verwenden, wie er in Abb. 33 dargestellt ist. Er wird zwischen Mundstück und Filterapparat eingeschaltet und besteht im wesentlichen aus einem Drahtgitter, das die genannten groben Verunreinigungen zurückhält. Zur sichtbaren Kontrolle der abgesaugten Staubmenge während des Betriebes dient eine Glasflasche, welche in die Schlauchleitung eingeschaltet wird. (Abb. 32).

Aufser der sehr gründlichen Reinigung, die an und für sich schon nicht hoch genug anzuschlagen ist, stellt sich die Anwendung der Staubabsaugung aber auch noch wirtschaftlich günstiger als das alte Verfahren mit Klopfpeitsche und Bürste. Nach einiger Uebung des Personals ist es möglich, ein Wagenabteil in 10 bis 15 Minuten vollkommen zu säubern, während nach dem früheren Verfahren die dreifache Zeit dafür in Rechnung zu stellen ist. Wie Herr Regierungs- und Baurat Meyer

*) Vergl.: Ein neues Verfahren zur Entstaubung der Eisenbahn-Personenwagen von Reg.- und Baurat Meyer, Berlin (Eisenbahntechn. Zeitschrift 1904, Heft 11).

festgestellt hat, stellten sich schon bei einer täglichen Reinigung von 62 Abteilen die Gesamtbetriebskosten auf 21,2 Pf., entsprechend 21,8 Pf. bei Reinigung mittels Klopfpeitsche und Bürste. Bei gröfserer Ausnutzung der Anlage sinken die Kosten beträchtlich, z. B. würden sie bei einer täglichen Reinigung von 470 Abteilen nur noch 14 Pf. betragen.

Die Sauggeschwindigkeit der Luft mufs, um ein gründliches Aufsaugen des Staubes zu erzielen, erfahrungsgemäfs gleich oder gröfser als 25 m in der Sekunde sein, entsprechend einem Vakuum von 45 cm im Filter. Die Entfernung der äufsersten Saugstelle vom Filter darf zur Vermeidung von unzulässigen Druckverlusten 200 m nicht überschreiten. Die Saugleitung mufs ferner innen vollständig glatt sein, um Verstopfungen durch Staub zu verhüten und darf keine scharfen Bogen — als unterste Grenze kann ein Radius von 300 mm gelten — aufweisen, da sonst infolge des Anpralles der Staub- und Sandteilchen die Wandungen des Krümmers im Laufe der Zeit durchschlagen werden, wie es auch in Grunewald vorgekommen ist.

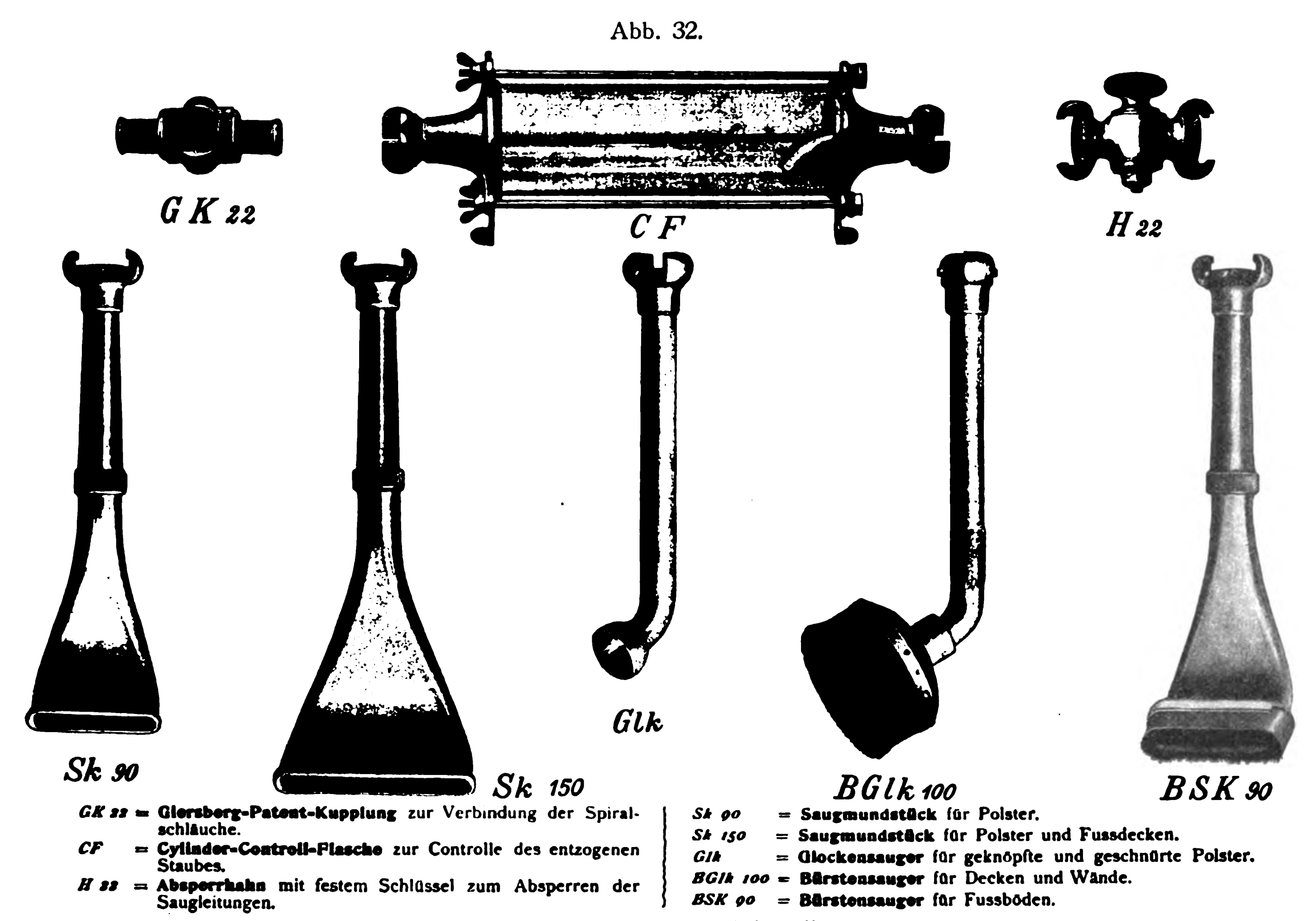
Welche Vorteile die Staubabsaugung in hygienischer Beziehung bietet, zeigen die von Dr. Berghaus im Archiv für Hygiene veröffentlichten Untersuchungen. Eine Probe aus einem mit Saugluft gereinigten Abteil wies 7 Keime auf, während die Zahl der Keime bei einem mit der Klopfpeitsche gereinigtem Abteil 318 betrug.

In neuester Zeit werden in der hiesigen Hauptwerkstatt Tempelhof Versuche mit einem kombinierten Prefs- und Saugluftverfahren zur Reinigung der Personenwagen gemacht, doch liegen Versuchsergebnisse hierüber z. Z. noch nicht vor.

Zum Schlusse sei es mir gestattet, Herrn Regierungs- und Baurat Meyer-Berlin und Herrn Regierungsbaumeister Nolte-Leipzig, sowie den beteiligten Firmen, J. Pohlig-Cöln, Unruh & Liebig-Leipzig, Gesellschaft für Elektrische Industrie-Karlsruhe und Guilleaume-Werke-Neustadt a. d. Haardt, für die Ueberlassung des Materials und der Zeichnungen meinen Dank auszusprechen."

Am Schlusse seines Vortrages legt Redner Proben von Saugmundstücken, wie sie in der Anlage Grunewald verwendet werden, vor. (Lebhafter Beifall.)

Abb. 32.



GK 22 = **Glersberg-Patent-Kupplung** zur Verbindung der Spiralschläuche.
CF = **Cylinder-Controll-Flasche** zur Controlle des entzogenen Staubes.
H 22 = **Absperrhahn** mit festem Schlüssel zum Absperren der Saugleitungen.
Sk 90 = **Saugmundstück** für Polster.
Sk 150 = **Saugmundstück** für Polster und Fussdecken.
Glk = **Glockensauger** für geknöpfte und geschnürte Polster.
BGlk 100 = **Bürstensauger** für Decken und Wände.
BSK 90 = **Bürstensauger** für Fussböden.

Saugmundstücke und Zubehörteile.

Abb. 33.

Staubabscheider.

Vorsitzender: Meine Herren, der laute Beifall, der dem Vortrage gefolgt ist, wird dem Herrn Vortragenden zeigen, wie sehr sein Vortrag angesprochen hat. Ich darf dem Beifall den Dank des Vereins hinzufügen. — Hat jemand unter den Herren noch eine Frage an den Herrn Vortragenden zu richten?

Herr Geh. Ober-Baurat **Blum:** Meine Herren, der Herr Vortragende hat ja in ausgedehntem Mafse der amerikanischen Anlagen Erwähnung getan. Bis ich im vorigen Jahre Gelegenheit hatte, mich selbst durch

eigene Wahrnehmungen von der Sachlage zu überzeugen, war ich der Ansicht, dafs drüben die rein mechanische Bekohlung, namentlich durch Becherwerke zur Füllung der Hochbehälter, bis in die neueste Zeit als die zweckmäfsigste anerkannt sei; ich war daher überrascht u. A. auch von der Verwaltung der Lake Shore & Michigan Southern Bahn, die ja auch der Herr Vortragende genannt hat, zu hören, dafs man mit der Füllung der Hochbehälter durch Becherwerke keine guten Erfahrungen gemacht habe. Diese Verwaltung hat es daher vorgezogen, auf ihrem neuesten Rangierbahnhof Collinwood bei Cleveland, wo auch eine sehr schöne neue Werkstätte errichtet ist, das System zu verlassen und hat einfach eine Auffahrtsrampe auf Holzgerüst angelegt, auf welche die Eisenbahnwagen hinaufgeschoben werden. Die Kohlenhochbehälter werden dann von den Bahnwagen aus durch Oeffnen der Bodenklappen gefüllt. Mir haben Ingenieure der genannten Eisenbahn, zweifellos einer Bahn, die mit an der Spitze der amerikanischen Bahnen marschiert und sehr schöne Einrichtungen hat, gesagt, dafs man nicht die Absicht habe, wieder zu Becherwerken zurückzukehren. Eine ähnliche Anlage hat auch die Pennsylvania-Bahn bei Philadelphia am Hafen Greenwich zum Kohlenverladen hergestellt.

Vorsitzender: Wird noch das Wort gewünscht?

Herr Geh. Baurat **Diesel:** Es ist, wie auch auf den Einladungskarten angezeigt war, eine Besichtigung der im Vortrag geschilderten Anlagen des Bahnhofs Grunewald in Aussicht genommen. Der Herr Vortragende kann vielleicht angeben, welcher Tag und welche Stunde hierfür geeignet sind. Dann möchte ich noch erwähnen, dafs Zeitungsnachrichten zufolge auf dem Bahnhof Grunewald ein sogenannter Lokomotivprüfstand in der Ausführung begriffen ist, d. h. eine Vorrichtung, auf welcher eine Lokomotive, ohne sich von der Stelle zu bewegen, in Tätigkeit gesetzt werden kann, in der Art, dafs die Bewegung ihrer Räder auf darunter gesetzte andere Räder übertragen wird und ihre Leistung nach den Bewegungen dieser letzteren beurteilt werden kann. Ich möchte fragen, ob einer der Herren in der Lage ist, anzugeben, ob diese Anlage fertig ist und mit besichtigt werden könnte. Vielleicht kann der Herr Vortragende hierüber Auskunft geben.

Herr Reg.-Baumeister **Harprecht:** Nach Mitteilung des Herrn Regierungsbaumeister Pflug, der in der Septembersitzung des Vereins Deutscher Maschineningenieure einen Vortrag über „Lokomotivprüfstände und Lokomotivprüfungen" gehalten hat,*) dürfte die Betriebseröffnung des Lokomotivprüfstandes in Grunewald erst im Oktober nächsten Jahres zu erwarten sein.

Als Besichtigungszeit für die Staubabsaugungs- und die Bekohlungsanlage würde sich die Tageszeit um ½3 Uhr am besten eignen. Es dürfte sich empfehlen, zuerst die Entstaubungsanlage und darauf die Bekohlungsanlage zu besichtigen, was ungefähr 1½ Stunden in Anspruch nehmen wird.

Bezüglich des Tages für die Besichtigung möchte ich mitteilen, dafs nach Weihnachten die Auswechslung des Becherwerkes, sowie der Einbau der Schurre an der Bekohlungsanlage vorgenommen werden soll, so dafs einer der nächsten Tage für die Besichtigung am geeignetsten sein würde.

Die Besichtigung wird, ihre Genehmigung durch die hiesige Eisenbahndirektion vorausgesetzt, auf Montag, den 18. d. Monats, anberaumt.

Vorsitzender: Meine Herren, im Fragekasten befindet sich nichts. Ich habe nur noch mitzuteilen, dafs aufser dem Herrn Harprecht, der uns den heutigen interessanten Vortrag gehalten hat und unser Gast ist, die Herren Reg.-Baumeister Sembdner und Schievelbusch als Gäste an der Versammlung teilgenommen haben. Alle 3 Herren sind eingeführt durch unsern Herrn Schriftführer Diesel, und ich habe sie schon begrüfst.

Eine Einwendung gegen die Niederschrift der vorigen Sitzung ist nicht erfolgt, dann darf ich feststellen, dafs der Bericht angenommen worden ist. Ich schliefse die Sitzung, indem ich Ihnen allen ein frohes Weihnachtsfest wünsche.

*) Vergl. Glasers Annalen Bd. 57 No. 682 S. 190.

Die Eisenbahn auf der Mailänder Ausstellung

von Regierungsbaumeister Dinglinger, Charlottenburg

Am heutigen Tage wird der Simplontunnel dem Verkehr übergeben. Möglicherweise kann auch die internationale Ausstellung in Mailand, für welche die Vollendung des Tunnels den Anlafs gegeben hat, heute als fertig angesehen werden; wahrscheinlich wird sie aber erst ganz vollendet sein, wenn nach der trockenen Sommerhitze die Mehrzahl der Besucher sich über die Hauptstadt des lombardischen Industriebezirkes ergiefsen wird. Der Schwerpunkt der Ausstellung ruht im Verkehrswesen, darauf weist schon das aufserordentlich wirksame Plakat hin. Es stellt dar zwei allegorische Figuren vorn auf einer Lokomotive, bestrahlt vom Feuerschein aus der geöffneten Rauchkammertür, welche in einem Tunnel voll Erwartung nach dem Ausgang schauen, wo sich ihnen ein neuer Blick enthüllen soll. Und wie das Plakat jeden rechten Verkehrstechniker packt, so wird es auch die Ausstellung selbst tun, soviel liefs sich bereits bei der Eröffnung übersehen, die am 28. April nach mehrmaligem Aufschub stattgefunden hat. Die Marine-Ausstellung mit den zahlreichen Modellen von Kriegs- und Handelsschiffen, der grofsartige Automobil- und Wagenpark und die Luftschiffahrt, die am 2. Mai beim Besuche des Königspaares durch den Aufstieg von zehn grofsen Ballons besonderes Aufsehen erregte, wetteifern mit den an die Schiene gefesselten Fahrzeugen.

In der Eisenbahnabteilung waren die Wagen und Lokomotiven, denen die Verkehrstechniker das gröfste Interesse entgegen brachten, bereits aufgestellt und auch einige Sonderausstellungen vollendet, allen voran die deutsche, die eine Reihe interessanter Bahnhofsanlagen und die neuesten Empfangsgebäude zeigt.

Ein Ueberblick über die ausgestellten Betriebsmittel möge allen denen, die noch in der kühleren Zeit im Monat Juni der Ausstellung einen Besuch abstatten wollen, einen Fingerzeig geben; vielleicht bietet sich später Gelegenheit näher auf die ausgestellten Lokomotiven und Wagen einzugehen.

Das in der Ausstellung Gebotene erinnert sehr an die Weltausstellung in Paris 1900, nur mit dem Unterschiede, dafs amerikanische Firmen in der Mailänder Eisenbahnabteilung nicht vertreten sind, während in Paris die Baldwin-Werke ausgestellt hatten. St. Louis zeigte vornehmlich amerikanische, Lüttich nur französische und belgische Fabrikate, beide Ausstellungen gaben wohl einen Einblick in die Industrie des heimischen Landes, aber international waren sie nicht. Demgegenüber kann man die Mailänder Eisenbahnausstellung wirklich international nennen, da sich alle exportierenden europäischen Länder um die Palme streiten. Wie die Weltausstellung in St. Louis einen trefflichen Ueberblick über die amerikanischen Eisenbahnen bot, so bietet Mailand ihn in gleicher Weise für die europäischen Bahnen.

Die Eisenbahnausstellung befindet sich auf dem Piazza d'Armi, zu dem man von der Stadt (Domplatz) aus direkt mit der Domodossola-Strafsenbahn und von dem Ausstellungsplatz im Parco mit einer einphasigen Wechselstrombahn gelangen kann, die inzwischen wohl ihren Betrieb voll aufgenommen hat. Von dem Haupt-

eingang gerechnet nimmt die Eisenbahnausstellung die ganze Front hinter dem Marinegebäude in Anspruch. In den beiden Haupthallen sind die deutschen, französischen, italienischen und ungarischen Betriebsmittel untergebracht; zur Linken schliefsen sich Oesterreich und Belgien in eigenen Gebäuden an, zur Rechten eine besondere Halle für das Sanitätswesen. Vom Haupteingang gesehen hinter diesen Hallen befinden sich noch drei Gebäude, von denen zwei der Schweiz, das dritte England und Holland gehören; dieses letzte war Anfang Mai grade im Rohbau vollendet und innen noch vollständig leer.

Auf den ersten Eindruck besticht am meisten die österreichische Ausstellung, da in der eigenen Halle genügend Platz vorhanden ist, um die imposanten Lokomotiven zur Geltung zu bringen; besonders zweckmäfsig erscheint, dafs der Besucher die riesigen Maschinen von einem erhöhten Wege aus betrachten kann, während bei allen anderen Ausstellungen der Standpunkt in Schienenhöhe und die Nähe des Ausstellungsgegenstandes den Ueberblick erschwert. Nächst der österreichischen machen die Ausstellungen der Schweiz und der französischen Bahnen äufserlich den besten Eindruck, da sich dort die Aussteller geeinigt haben, ganze Züge, bestehend aus Lokomotive und drei bis vier Durchgangswagen zusammen zu stellen. Eine gleiche Aufstellung hat die Mailänder Fabrik von Brera gewählt, doch verliert der Anblick bedeutend durch die mangelnde Einheitlichkeit der italienischen Wagen. Obwohl von deutschen Firmen Vorzügliches, nach meinem Dafürhalten in Personenwagen Unübertroffenes, in Lokomotiven nur in Einzelheiten von anderen Erreichtes ausgestellt ist, macht doch die deutsche Ausstellung als Ganzes keinen guten Eindruck. Drei Reihen Lokomotiven, zwei Reihen Personenwagen, zwei Reihen Güterwagen, ein Stück das andere unterdrückend, aber nicht hebend, wie dies bei den von der Schweiz ausgestellten Zügen der Fall ist. Den ungünstigen Eindruck vermag vielleicht die sehr geschmackvolle Anordnung und Ausstattung der Halle für Modelle und Zeichnungen zu verwischen, in die der Pavillon mit der Kaiserbüste eingebaut ist.

In den Eisenbahnhallen sind abgesehen von Modellen und Zeichnungen ausgestellt:

47	Dampflokomotiven,
1	elektrische Lokomotive,
4	Dampfwagen,
8	elektrische Motorwagen,
2	Benzin-elektrische Motorwagen,
82	Personen-, Post-, Gepäck- und Güterwagen, aller Art
zus. 144	Fahrzeuge.*)

Einen Einblick in die Vielgestaltigkeit dieser Ausstellung dürfte wohl folgende Zusammenstellung ergeben:

Lokomotiven:

2/4 gek. Personen- u. Schnellzug-Lokomotiven	4 Stück	
2/5 „ „ „ „	7 „	
3/5 „ „ „ „	9 „	
	Zusammen	20
3/3 gek. Güterzug-Lokomotiven	1 Stück	
4/4 „ „	2 „	
4/5 „ „	1 „	
4/6 „ „	1 „	
5/5 „ „	1 „	
5/6 „ „	2 „	
	Zusammen	8
2/2 gek. Tenderlokomotiven	4 Stück	
2/3 „ „ mit Krahn	1 „	
2/6 „ „	1 „	
3/3 „ „ dav. 1 Zahnrad-Lok.	3 „	
3/7 „ „	2 „	
4/4 „ „	1 „	
5/5 „ „	1 „	
6/8 „ „	1 „	
	Zusammen	14
	Seite	42

*) Die Zahlen der Fahrzeuge sind etwas zu niedrig, da England und Belgien noch nicht mitgerechnet sind.

	Transport	42
3/3 gek. Schmalspurlokomotiven	2 Stück	
4/4 „ „	3 „	
	Zusammen	5
	Insgesamt	47

Zur Erzeugung überhitzten Dampfes sind ausgerüstet:

mit Schmidt'schem Rauchröhrenüberhitzer	4 Stück
„ „ Rauchkammerüberhitzer	3 „
„ Pielock'schem Ueberhitzer	1 „
„ dem Cockerill'schen Ueberhitzer	1 „
Insgesamt	9 Lok.

von denen mit einer Ausnahme alle als zweizylindrige Zwillingsmaschinen gebaut sind.

An vierzylindrigen Maschinen sind einschliefslich der Heifsdampflokomotive und der Zahnradlokomotive 18 Lokomotiven ausgestellt, von denen eine ein Dampfdrehgestell aufweist.

In gleicher Mannigfaltigkeit findet man die Eisenbahnwagen, wie aus folgender Uebersicht erkenntlich ist. Es sind ausgestellt:

Personenwagen:

zweiachsige Personenwagen	15 Stück	
dreiachsige „	6 „	
vierachsige „	21 „	
je 1 zwei-, drei- und vierachsiger Salonwagen	3 „	
sechsachsige Speisewagen	2 „	
3 vierachsige, 1 sechsachsiger Schlafwagen	4 „	
1 drei-, 2 vierachsige Gepäckwagen	3 „	
zweiachsige Gepäck- und Postwagen	1 „	
1 zwei-, 2 drei- und 1 vierachsiger Postwagen	4 „	
	Zusammen	59

Güterwagen:

zweiachs. Güterwagen v. 15 t Ladegewicht	2 Stück	
„ „ „ 17 „ „	2 „	
„ „ „ 20 „ „	2 „	
vierachsige „ „ 20 „ „	1 „	
„ „ „ 30 „ „	3 „	
„ „ „ 35 „ „	2 „	
„ „ „ 40 „ „	3 „	
je 1 Bier-, Wein-, Milch- u. Petroleumwagen	4 „	
	Zusammen	19

Schmalspurwagen:

je 1 Personen-, Gepäck-, Güter- u. Normalspur-Transportwagen	4
Insgesamt	82

Die in der Sanitätsabteilung ausgestellten Wagen sind in dieser Tabelle nicht aufgeführt.

Interessant ist es endlich zu sehen, wie die einzelnen Staaten an der Ausstellung beteiligt sind. Es waren gestellt von

	Lokomotiven	Motorwagen	Wagen	Zusammen
Belgien	10	2	12	24
Deutschland	13	4	11	28
Frankreich	8	—	18	26
Italien	5	5	11	21
Oesterreich	6	2	19	27
Schweiz	3	—	9	12
Ungarn	2	2	2	6
Insgesamt	47	15	82	144

Rufsland ist noch zu sehr mit sich selbst beschäftigt, als dafs es sich an ausländischen Ausstellungen beteiligen könnte. Dafs Ungarn keinen Platz in der grofsen österreichischen Halle gefunden hat, ist recht bezeichnend für das Streben dieses Landes nach vollkommener wirtschaftlicher Unabhängigkeit.

Von deutschen Lokomotivfabriken sind vertreten: Schwartzkopff, Vulkan, Egestorff, Maschinenbauanstalt Breslau, Elsäss. Maschinenbau-Gesellschaft Grafenstaden, Henschel & Sohn, Borsig; von deutschen Wagenbauanstalten: Düsseldorfer Eisenbahnbedarf vormals C. Weyer & Co., van der Zypen & Charlier, Waggonfabrik Danzig, Breslauer A.-G. für Eisenbahn-Wagenbau und Thielemann, Eggena & Comp.

Bedauerlich ist, dafs die süddeutschen Fabriken durch die Nürnberger Ausstellung an einer Beteiligung

in Mailand gehindert worden sind. Trotzdem stehen die deutschen Firmen mit der Zahl ihrer ausgestellten Betriebsmittel oben an; sie haben im Verhältnis erheblich mehr Lokomotiven als Wagen ausgestellt, wodurch sich erklärt, dafs nicht Züge, wie von der Schweiz oder von den französischen Bahnen, zusammengestellt werden konnten. Möge aber die erreichte Höchstzahl auch ein gutes Vorzeichen für die deutsche Ausfuhr bedeuten, gleichwie die Betriebsmittel an Güte sich mit allen übrigen messen können.

Staubsauger

von Eisenbahnbauinspektor Guillery in Cöln

(Mit 6 Abbildungen)

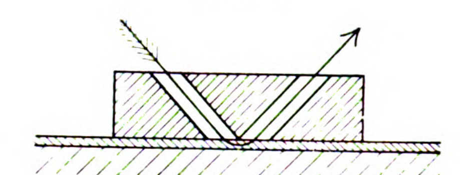
Die Einrichtungen der „Vakuum"-Reiniger-Gesellschaft zum Absaugen von Staub aus Polstern, Teppichen und derartigen leicht Staub in sich aufnehmenden Gegenständen sind bekannt. Es ist auch schon eine derartige Einrichtung zur Entstaubung der Abteile von Eisenbahnwagen in der Nähe von Berlin und zwar auf dem Bahnhof Grunewald getroffen worden*). Es fragt sich nun, ob eine solche Einrichtung zur Reinigung von Eisenbahnwagen die zweckmäfsigste ist.

Diese Frage könnte bejaht werden, wenn 1. das Absaugen des Staubes mittels „Vakuum"-Reiniger, wie wir der Kürze halber sagen wollen, an sich das wirtschaftlichste Verfahren wäre und wenn es 2. möglich wäre, die ganzen Fufsböden, die Wände und Fensternischen mit allen ihren Ecken und Winkeln, sowie die leichten Vorhänge, die Gepäcknetze und die Teppiche mittels Absaugen vollkommen zu reinigen.

Dies ist indessen nicht der Fall. Der Fufsboden kann unter den Sitzen infolge der grofsen und in absehbarer Zeit schwerlich zu beseitigenden Beengung des Raumes durch die Heizkörper nicht durch Absaugen allein gereinigt werden. Zur Säuberung der Ecken und Winkel wären besondere Mundstücke erforderlich. In den Teppichen haftet der Schmutz oft so fest, dafs er sich durch Absaugen allein nicht entfernen läfst. Die Zuhilfenahme von Druckluft zum Ausblasen der Ecken und zum Abblasen der Vorhänge und Gepäcknetze, sowie zum Durchblasen der Teppiche ist deshalb unerläfslich.

Es ist sogar schon der Vorschlag gemacht worden, Druckluft allein und unmittelbar zur Reinigung von Polstern und Teppichen zu verwenden. Die Druckluft sollte hierbei durch den Teppich oder die Oberfläche des Polsters hindurch geblasen werden und samt dem mitgerissenen Staub alsdann durch einen Schlauch austreten. (Vgl. d. schemat. Skizze Abb. 1**).

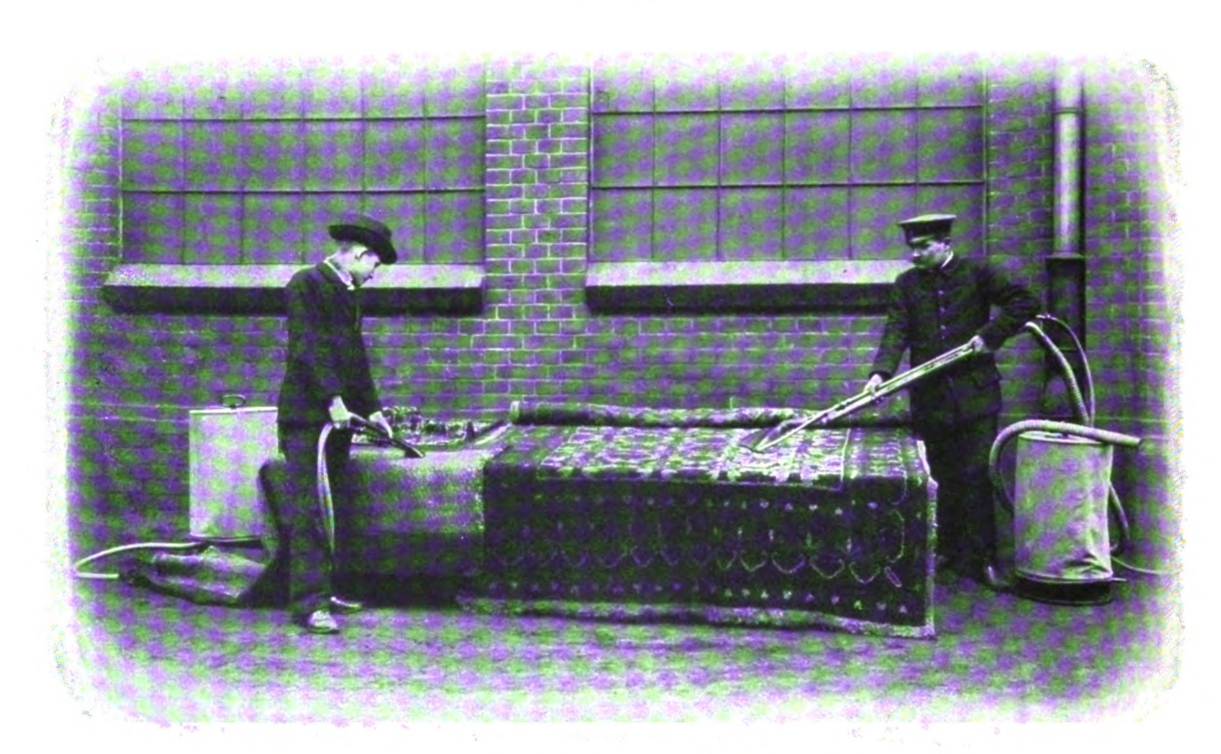
Abb. 1.



Durchblasen eines Teppichs mit Druckluft nach Thurman (schemat.)

Es ist wohl möglich, dafs auf diese Weise ein Teppich gereinigt werden kann, in dem nur loser Staub sitzt, indessen werden auch hier schon starke Verluste infolge seitlichen Entweichens der Luft unvermeidlich sein. Bei einem Polster müfste schon eine besondere Einrichtung getroffen werden, um dasselbe hinreichend undurchlässig zu machen, und in diesem Falle würde die Wirkung der Entstaubung sich nur auf den Ueberzug des Polsters und nicht auf tiefer liegende Schichten erstrecken können. Ueber die Bewährung der Einrichtung war denn auch nichts in Erfahrung zu bringen.

Abb. 2.



Absaugen eines Teppichs mit Druckluftsaugern.

*) Vgl. Glas. Ann. 1904, Bd 55, S. 198, u. 1906, Bd. 58, S. 119 und 210, sowie die ausführliche Darstellung mit Abb. in der Eisenbahntechn. Zeitschrift vom 7. Juni 1905, Heft 11.

**) Prometheus 1904, Jahrg. XV, S. 489.



War indessen einmal die Anregung gegeben, strömende Luft zur Entfernung des Staubes zu verwenden, so lag der weitere Gedanke nahe, die allenthalben im Eisenbahnbetriebe zur Verfügung stehende Druckluft mittelbar zum Absaugen des Staubes zu verwenden, in ähnlicher Art, wie Druckluft und Dampf schon lange zum Ansaugen und Heben oder Weiterbefördern und Zerstäuben von Flüssigkeiten, zum Bewegen von Sand in Sandstreuern u. a. verwendet werden. Man kann dem entgegenhalten, und der Einwand ist auch tatsächlich schon erhoben worden, die Verwendung von Druckluft zur Erzeugung des erforderlichen Luftunterdrucks in einem Staubsauger sei ein Umweg und deshalb könne dies Verfahren unmöglich so wirtschaftlich sein, wie das Verfahren der „Vakuum"-Reiniger-Gesellschaft, bei dem der erforderliche Luftunterdruck unmittelbar durch eine Luftpumpe erzeugt wird. Es lassen sich aber auch von vornherein leicht Gründe für eine gröfsere Wirtschaftlichkeit der Druckluftsauger angeben, insbesondere bei dem Absaugen stark unebener Flächen, wie die Sitzpolster, Rücken- und Armlehnen der Eisenbahnwagen sie darstellen. Sollen die Sauger gut und wirtschaftlich arbeiten, so müssen die Mundstücke fest und überall dicht schliefsend auf dem zu reinigenden Gegenstand aufliegen. Dies ist aber bei den unebenen Polsterflächen eines Eisenbahnwagens lange nicht in so hohem Grade zu erreichen, wie bei einem Teppich. Liegt nun der Vakuumsauger nicht dicht auf, so dringt sofort die atmosphärische Luft in die Vakuumleitung und verschlechtert das Vakuum auch für eine mehr oder weniger grofse Zahl angeschlossener sonstiger Mundstücke. Die Luftpumpe mufs also entsprechend stärker schaffen, um die erforderliche Durchschnittsleistung zu erzielen. Bei dem Druckluftsauger sitzt die den Luftunterdruck erzeugende Düse dicht am Ende des Mundstücks. Das richtige Druckverhältnis ist also sofort wieder hergestellt, sobald das Mundstück wieder Schlufs hat. Statt über diese und ähnliche Dinge, wie die grofse Empfindlichkeit der in der Vakuumleitung befindlichen Luft gegen Reibungswiderstände und die dadurch veranlafste grofse Beschränkung der Länge der Leitungen weiter nachzudenken, erschien es mir zunächst einfacher und zweckmäfsiger, einen Versuch anzustellen. Ein von A. Serényi in Berlin leihweise zur Verfügung gestellter und an den Hauptluftbehälter einer Lokomotive angeschlossener Staubsauger zeigte ein gutes Ergebnis, sowohl bezüglich der erzielten Reinigung als bezüglich des erforderlichen Luftaufwandes.

Auf Grund dieses Versuches wurde auf dem Betriebsbahnhofe Cöln BB. im Juni 1905 bei Gelegenheit der Erneuerung einer zum Ausblasen der Wagenabteile und der Siederohre der Lokomotiven, sowie zur Prüfung der Bremsen bestimmten Luftdruckanlage, eine Einrichtung getroffen, um Dauerversuche zunächst mit zwei Staubsaugern vorzunehmen. Diese Anlage ist seitdem fast ohne Unterbrechung in Betrieb gewesen und hat das gute Ergebnis des ersten Versuches durchaus bestätigt.

Der Luftverbrauch beträgt etwa 1,7 cbm angesaugte Luft zum Absaugen der Polster eines Abteils I. oder II. Klasse, ohne die zum Ausblasen der Winkel des Fufsbodens und zum Abblasen der Wände erforderliche Luft und etwa 2,7 cbm angesaugte Luft einschliefslich des zum Ausblasen erforderlichen Luftbetrags. Die vollständige Reinigung eines Abteils erfordert 18–20 Minuten. Der von einem 15 pferdigen Motor angetriebene vierzylindrige Luftkompressor saugt in der Minute 2 cbm Luft an und verdichtet dieselbe auf 5 Atm. In der zur Reinigung eines Abteils erforderlichen Zeit werden also 36—40 cbm angesaugte Luft verdichtet. Wird der für ein Abteil erforderliche Luftverbrauch zu rund 3 cbm angenommen, so kann also die Anlage die erforderliche Druckluft liefern, um gleichzeitig mit zwölf Mundstücken zu arbeiten. Eine Verlängerung der vorhandenen Rohrleitungen und eine entsprechende Vermehrung der Mundstücke, um die Maschinenleistung voll ausnutzen zu können, steht unmittelbar bevor. Die Anlagekosten haben bisher für die Beschaffung und Aufstellung des 15pferd. Elektromotors, des vierzylindrigen Kompressors, der unterirdisch verlegten Rohrleitung von insgesamt 200 m Länge nebst Oelfiltern, der Zu- und Ableitungen des Kühlwassers, der elektrischen Zuleitungen und der beiden Mundstücke nebst Zubehör rund 8000 Mark betragen. Für den weiteren Ausbau durch Verlängerung der Rohrleitungen um insgesamt 220 m und Beschaffung der erforderlichen Mundstücke, Vermehrung der Entnahmestellen, Beschaffung eines selbttätigen Reglers für den Motor und von Ersatzteilen sind weitere 5000 M. vorgesehen, sodafs die gesamten Anlagekosten alsdann 13000 M. betragen werden. Die Anlagekosten für eine Einrichtung mit Vakuumreinigern sind bei gleicher Maschinenleistung jedenfalls nicht niedriger. Die Beschaffungskosten der entsprechenden Anlage in Grunewald haben beispielsweise bei dem früheren ziemlich beschränkten Betriebe schon 14000 M. betragen. Der dortige Motor hat ebenfalls 15 PS. Dabei ist aber zur Beschaffung der zum Ausblasen der Abteile erforderlichen Druckluft noch eine besondere Maschinenanlage und Rohrleitung erforderlich.

Abb. 3.



Reinigung eines Polsterabteils mit Druckluftsaugern in Cöln BB.

Eine Anlage mit Vakuum-Reinigern ist ferner insofern gegenüber einer Anlage mit Druckluftsaugern im Nachteil, als die Leitungen nicht länger als 200 Meter ausgeführt werden können. Sonst müssen die Querschnitte der Leitungen so grofs ausgeführt werden, dafs die Geschwindigkeit der die Leitungen durchströmenden Luft unter 25 m in der Sekunde sinkt und damit zu gering wird, um den Staub mitzuführen*). Bei einem ausgedehnten Bahnhofe ist man deshalb genötigt, entweder mehrere Maschinenanlagen einzurichten oder die Maschinenanlage fahrbar in einem Eisenbahnwagen unterzubringen. Durch die erstere Anordnung würde die ganze Anlage erheblich verteuert werden und mit der zweiten wird man dieselben ungünstigen Erfahrungen machen, wie dies in Cöln BB. geschehen ist. Die Maschinenanlage fahrbar einzurichten, damit sie gelegentlich an eine andere Stelle des Bahnhofes gebracht werden kann, mag immerhin zweckmäfsig sein. Eine häufige regelmäfsige Umsetzung des betreffenden Wagens von einem Gleis zum andern würde indessen immer bedingen, dafs die betreffenden Gleise freigehalten werden

*) Eisenbahntechn. Zeitschr. a. a. O.

und würde den Rangierdienst stören. Es wird deshalb im allgemeinen zweckmäfsiger sein, wie dies später in Cöln BB. geschehen ist, die Maschinenanlage ruhig an ihrem Platz zu belassen und einige feste Rohrleitungen mit den erforderlichen Entnahmestellen für Druckluft einzurichten. Der Abstand der Entnahmestellen von einander wird zweckmäfsig zu 35 m angenommen, um einerseits nicht zu lange Schlauchleitungen zu erhalten, andererseits die Zahl der Entnahmestellen nicht zu stark zu vermehren.

Die Maschinenanlage in Cöln BB. wird nach der beabsichtigten Verlängerung der Rohrleitungen voraussichtlich ausreichen, um die täglich zu reinigenden 1200 Polsterabteile in der erforderlichen Weise auszublasen und abzusaugen, wenn die Anlage auch nachts im Betriebe erhalten wird. Es wird nämlich nicht nötig sein, täglich zu blasen und zu saugen, vielmehr wird dies je nach der Beschaffenheit der von den Wagen durchfahrenen Gegend, den durchschnittlichen Witterungsverhältnissen und der Jahreszeit in mehr oder weniger grofsem Zeitabstand geschehen können. Im Sommer, wenn bei trockener heifser Witterung viel mit offenen Fenstern gefahren wird, ist der Absatz von Staub in den Wagen ein erheblich stärkerer als im Winter und bei nasser Witterung. Im September und Oktober 1905 sind Beobachtungen angestellt worden, die immerhin schon einigen Aufschlufs über die Verhältnisse geben. Es ergab sich folgendes:

neu bildet, indem sich nach Verlauf einer Woche nur etwa ein Drittel bis die Hälfte des ursprünglich vorhandenen Staubes vorfand, bei der Beobachtung im September gar nach fünfzehn Tagen kaum ein Drittel. Dabei ist zu berücksichtigen, dafs die Wagen zum Teil ziemlich lange Strecken befahren und dafs die feuchte Witterung nur in Cöln beobachtet worden ist. Ferner ist anzunehmen, dafs der ganze durchschnittliche Reinlichkeitszustand, in dem die Wagen auf den Reinigungsstationen ankommen, ein erheblich besserer sein wird, wenn erst das Ausblasen und Absaugen der Wagen allgemein eingeführt ist. Dafs dies geschehen wird, ist anzunehmen, weil erstens nur dadurch eine wirklich gründliche Reinigung der Abteile möglich ist, zweitens weil diese Art der Reinigung die damit betrauten Beamten und Arbeiter weit weniger belästigt und gesundheitlich gefährdet als die Reinigung von Hand durch Klopfen und Bürsten, drittens aber auch, weil sich ein unmittelbarer wirtschaftlicher Nutzen dafür nachweisen läfst. Die Aufstellung eines solchen genauen Zahlennachweises für die Anlage in Cöln BB wird hier unterlassen, weil ein solcher Nachweis je nach den örtlichen Verhältnissen doch sehr verschieden ausfallen mufs. Namentlich sind die Bezugspreise für elektrische Kraft heute so verschiedenartig je nach der Oertlichkeit und sind an einem und demselben Orte von einem zum anderen Jahre solchen Schwankungen unterworfen, dafs sich Durchschnittspreise hierfür nicht angeben lassen.

Wagen-No.	Wagengattung	Anzahl der Polsterabteile	Zug-No.	Fahrstrecke	Durchlaufene Strecke zwischen beiden Reinigungen km	Staubmenge beim ersten Absaugen am	gr	Staubmenge beim zweiten Absaugen am	gr	Witterung vor der ersten Reinigung	Witterung zwischen beiden Reinigungen
Cöln 45	A B B	$6^1/_2$	244/221	Cöln—Haag	3906	6/10.	695	13/10.	285	feucht	feucht
„ 57	„	„	103/118	„ —Frankfurt	2664	6/10.	285	12/10.	245	„	„
„ 107	„	„	221/244	„ —Haag	3348	7/10.	775	13/10.	375	„	„
„ 144	„	„	101/214	„ —Frankfurt	3996	5/10.	890	14/10.	285	„	„
„ 0124	Schlafwagen	10/2	118	„ —München	3762	9/10.	470	15/10.	185	„	„
„ 0109	„	10/2	118	„ — „	7524	6/9.	505	21/9.	160	ziemlich trocken	„

Aus dieser Zusammenstellung ergibt sich erstens die Bestätigung, dafs bei der Reinigung von Hand mittels Klopfen und Bürsten der Staub überhaupt nicht beseitigt wird, denn es können nicht Mengen von 500 bis beinahe 900 gr Staub von einer bis zur anderen Fahrt bei feuchter Witterung auf den Polstern abgesetzt werden. Es sind in obiger Zusammenstellung nur die aus den Polstern abgesaugten Staubmengen, nicht die durch Ausblasen entfernten angegeben. Zweitens geht aber auch aus der Zusammenstellung deutlich hervor, dafs sich wenigstens bei feuchter Witterung nur sehr langsam neuer Staub auf den Polstern absetzt und darin

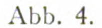
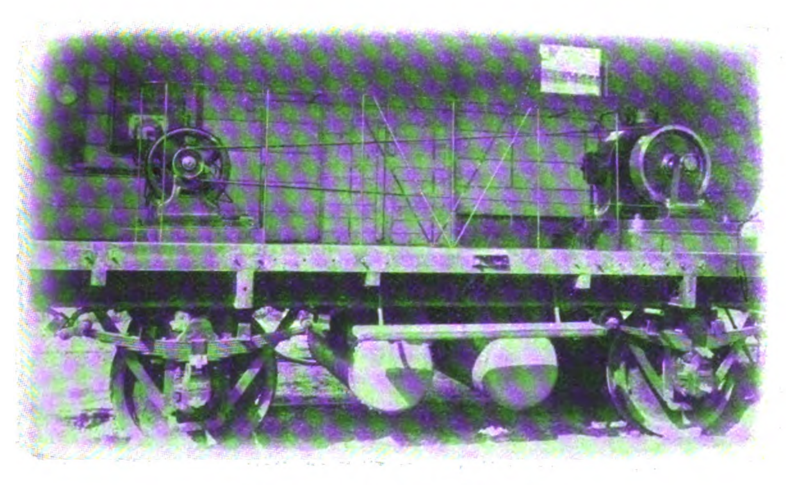


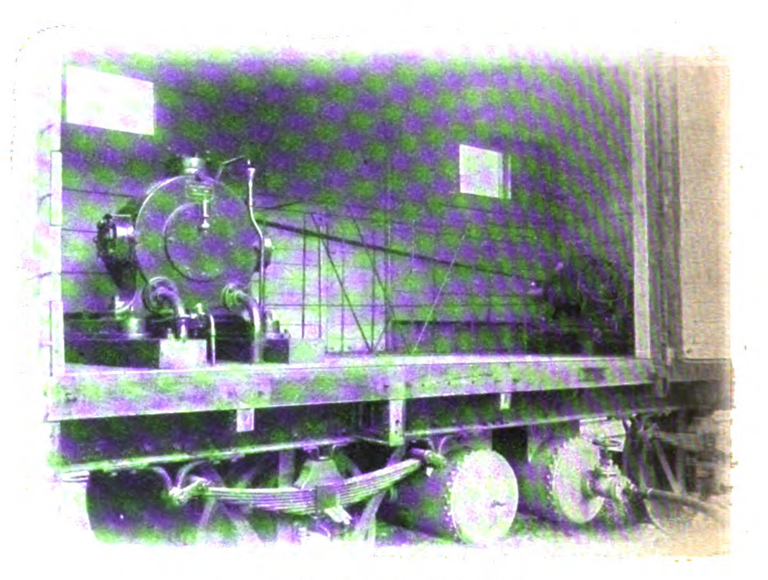
Abb. 4.



Druckluftanlage in Cöln BB.

Nach den früher gemachten Angaben läfst sich aber leicht für den einzelnen Fall überschläglich ermitteln, ob die Anlage sich verzinst, wenn hierauf das Hauptgewicht gelegt werden sollte. Erwähnt sei nur noch, dafs für die Reinigung eines Polsterabteils von Hand 40 bis 45 Minuten Arbeitszeit zu rechnen sind gegen 18 bis 20 Minuten bei Reinigung durch Blasen und Saugen. In den früher angezogenen Mitteilungen der Eisenbahntechn. Zeitschr. über die Anlage in

Abb. 5.



Druckluftanlage in Cöln BB.



Grunewald wird angegeben, dafs bei einer Reinigung von 62 Abteilen täglich die Reinigungskosten für Absaugen einschl. aller persönlichen und sachlichen Ausgaben 21,17 Pfg. für ein Abteil betragen; für Reinigung von Hand werden 21,795 Pfg. Kosten auf ein Abteil angegeben. Für eine Anlage mit Druckluftsaugern liegen die Verhältnisse in wirtschaftlicher Hinsicht mindestens nicht weniger günstig als bei der Anlage der „Vakuum“-Reinigergesellschaft. Werden mehr als 62 Abteile täglich gereinigt, so verringern sich die auf die Reinigung eines Abteils entfallenden Beträge für Verzinsung, Tilgung und Unterhaltung der Luftanlage und der Betrag für die Betriebskraft (Dampf, Benzin oder Elektrizität) infolge der besseren Ausnutzung der Anlage und der verhältnismäfsig geringeren Beschaffungskosten für eine gröfsere Anlage, falls nur nicht die Rohrleitung zu weitläufig angelegt wird. Die Löhne für die mit der Reinigung beschäftigten Arbeiter und damit die Kosten der Reinigung von Hand sind ziemlich unabhängig von der Anzahl der täglich zu reinigenden Abteile.

Es wird nach dem früher Gesagten mindestens für den gröfsten Teil des Jahres genügen, wenn nur in Zwischenräumen von mehreren Tagen die Reinigung durch Blasen und Saugen vorgenommen wird. In der Zwischenzeit wird eine Reinigung von Hand genügen, ohne die Polster zu klopfen. Täglich zu blasen und zu saugen wäre ja gewifs weder unvorteilhaft für die betreffenden Arbeiter noch für den Reinlichkeitszustand der Wagen, indessen würden doch wohl etwas ausgedehnte Rohrleitungen oder eine unliebsame Vermehrung der Rangierarbeit erforderlich werden.

Es wird sich demnach im allgemeinen empfehlen, eine gewisse nicht zu grofse Anzahl Gleise, auf die einzelnen Aufstellungsgruppen verteilt, mit Druckluftleitungen zu versehen und diesen Gleisen die Wagenzüge nach regelmäfsigem Plan abwechselnd zuzuführen. Auf genaue Einhaltung dieses Planes wird im hohen Sommer besonderer Wert zu legen sein.

Die Reinigung durch die Druckluftsauger ist eine gründliche. Die Bezüge der Polster werden innen und aufsen vollkommen rein. Naturgemäfs kann nicht mehr Staub abgesaugt werden als vorhanden ist. Die vielfach aus einem vierachsigen Wagen abgesaugten Mengen von 800 gr und darüber bedeuten aber bei der Feinheit des Staubes eine ganz erhebliche Menge einzelner Staubteilchen, die bekanntlich besonders als Träger der Krankheitskeime gesundheitsgefährlich sind. Aus einem Salonwagen sind einmal in Cöln BB 1350 gr feinen Staubes abgesaugt worden.

Das Ausblasen belästigt die betreffenden Arbeiter nicht, weil sie den Staub von sich weg blasen und nicht innerhalb des aufgewirbelten Staubes zu stehen und zu atmen brauchen, wie bei dem zwecklosen und die Polster schädigenden Klopfen. Teppiche müssen aus den Abteilen herausgenommen werden, um sie selbst sowohl als den darunter befindlichen Boden gründlich reinigen zu können. Die Teppiche werden dabei auf Tische gelegt. (Vergl. Abb. 2.)

Sitzt der Schmutz sehr fest in den Teppichen, so hat es sich als nötig erwiesen, zunächst kräftig unter den auf dem Arbeitstische liegenden Teppich zu blasen und dann den gelockerten Staub abzusaugen.

Zum Blasen hat sich ein Mundstück mit flacher schlitzförmiger Austrittsöffnung am besten bewährt. Zum Absaugen der Polster ist das von A. Borsig in Tegel b. Berlin gelieferte Mundstück als recht zweckmäfsig befunden worden. Diese Firma hat auch die Maschinenanlage und die Rohrleitungen nebst allem Zubehör geliefert. Die zum Blasen und Saugen dienenden Mundstücke können leicht und schnell gegen einander ausgewechselt werden.

Die Mundstücke zum Saugen sind ganz aus Metall hergestellt. Da diese Mundstücke fest auf die Polster aufgedrückt werden müssen, so empfiehlt es sich zur Schonung der letzteren, die Abrundungen des mit den Polstern in Berührung kommenden Teils in recht schlankem Bogen auszuführen. Die Mundstücke haben die besondere Eigentümlichkeit, dafs sich eine Anzahl feiner Oeffnungen daran befindet, durch welche nach Belieben etwas Druckluft ausgelassen werden kann. Hierdurch soll der Staub gelockert werden. Die Einrichtung hat sich für die Polster bewährt. Sollte irgendwo besonderer Wert darauf gelegt werden, dafs der zugängliche Teil des Fufsbodens auch abgesaugt wird, so würde hierfür wohl eine Besetzung des Mundstücks mit dichten, kurzen und nicht zu harten Borsten zweckmäfsiger sein.

Die mit dem Staube vermengte aus dem Mundstücke abströmende Luft wird in ein leichtes und handliches Stofffilter geleitet, welches in Abb. 2 und 3 zu ersehen ist. Bei dem in Abb. 2 rechts stehenden Stofffilter ist der Luftschlauch nicht angeschlossen. Der aus dem Schlauchende austretende Staubstrahl ist auf der Abbildung zu erkennen. Das Abschütteln des Staubes geschieht von Zeit zu Zeit durch eine einfache Handbewegung. Sollte sich infolge besonders ungünstiger Beschaffenheit des Staubes irgendwo eine Schwierigkeit mit dem Stofffilter ergeben, so würde nichts im Wege stehen, ein Wasserfilter zu verwenden. Der Druck der austretenden Luft genügt hierfür reichlich. Wird das Ende des Austrittsschlauches auf den Boden eines mit Wasser gefüllten Eimers gehalten, so sprudelt die Luft kräftig hervor. Das Wasserfilter würde nur erheblich schwerer werden, als das Stofffilter, auch müfste für öftere Erneuerung des Wassers gesorgt werden. Das Stofffilter arbeitet vollständig geräuschlos, wie der ganze Reinigungsbetrieb mit Prefsluftsaugern.

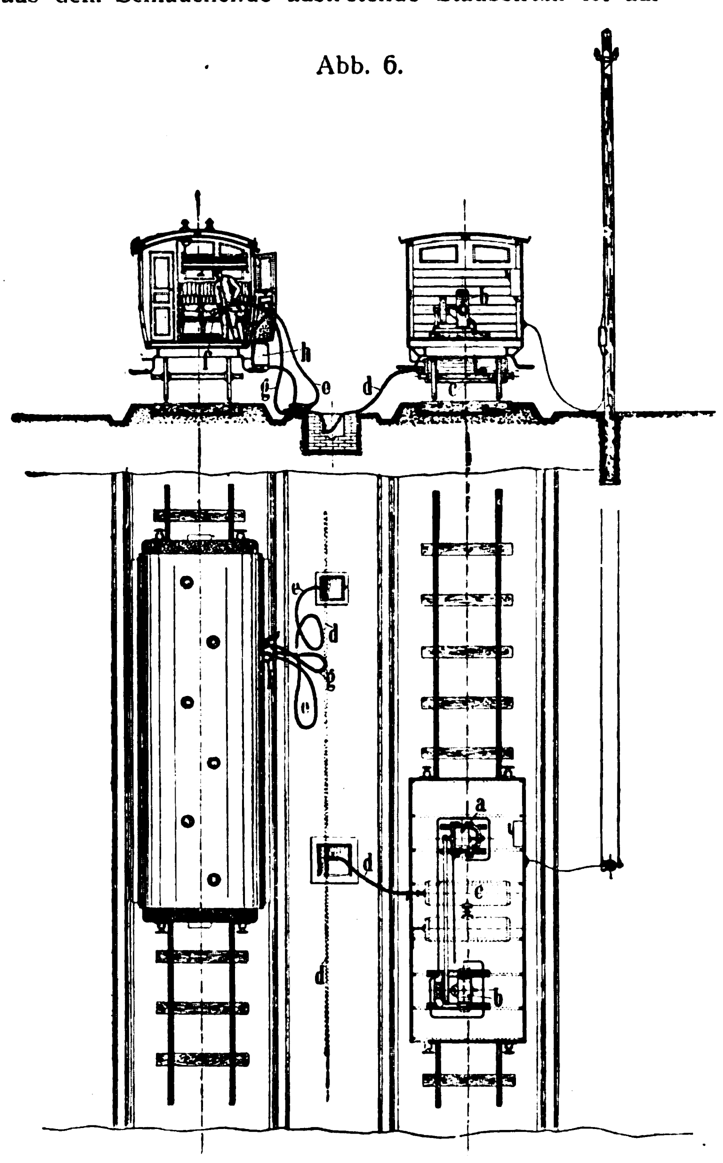


Abb. 6.

Gesamtanlage in Cöln BB.

a = Elektromotor
b = Kompressor
c = Druckluftbehälter
d = Druckluftleitung
e = Druckluftzuleitung
f = Mundstück des Saugers
g = Abzugsleitung für Luft und Staub
h = Stofffilter



Die zu dem Stofffilter führenden Schläuche sind recht dauerhaft auszuführen, da sie ziemlich starkem Verschleifs ausgesetzt sind. Es ist auch in Vorschlag gebracht worden, die Filter nach Art eines Tornisters auszubilden und auf dem Rücken des Arbeiters zu befestigen. Eine Behinderung des Arbeiters dürfte dadurch kaum eintreten und die Austrittsschläuche wären dadurch auf die denkbar kürzeste Länge gebracht und gut gegen Abnutzung geschützt.

Die für Cöln BB. gewählte Aufstellung der ursprünglich fahrbar geplanten Maschinenanlage in einem bedeckten Güterwagen ist aus Abb. 4 bis 6 zu ersehen. Der Anschlufs der elektrischen Leitung kann von zwei verschiedenen Stellen des Bahnhofes aus erfolgen mittels beweglichen Kontaktes. Die Ableitung der Druckluft von dem Luftbehälter zu der unterirdisch verlegten Druckluftleitung ist aus Abb. 5 und 6 zu ersehen.

Die Druckluftleitung ist mit einem Sicherheitsventil versehen. Es war in Erwägung gezogen worden, zwei alte Dampfkessel als Windkessel zu verwenden, um den Motor möglichst immer mit der günstigsten Belastung laufen lassen zu können. Zur Vereinfachung der Anlage ist davon indessen Abstand genommen worden. Der Lauf des Motors soll nunmehr innerhalb der Grenzen von — 25 pCt. bis + 15 pCt. in seiner Umlaufzahl selbsttätig so geregelt werden, dafs der Luftdruck in der Leitung annähernd gleichmäfsig bleibt. Bei geregeltem Betrieb der Anlage wird dies genügen, um erhebliche Luftverluste zu vermeiden.

Der Einbau der Maschinenanlage in einen bedeckten Güterwagen bietet neben der Möglichkeit der gelegentlichen Ausnutzung der Fahrbarkeit der Anlage noch den Vorteil, dafs der Wagen der Fabrik des Unternehmers zugesandt werden und der Einbau der Maschinenanlage nebst allem Zubehör dort in einfachster und bequemster Weise vorgenommen werden kann. Während des Betriebes der Anlage mufs das Wagenuntergestell gut unterlegt werden, so dafs die Tragfedern vollständig entlastet werden, um Schwankungen des Wagenkastens zu vermeiden.

Zum Schlusse sei noch bemerkt, dafs das von der „Vakuum“ - Reinigergesellschaft ausgenutzte Patent durch die Druckluftsauger nicht berührt wird. Einen wesentlichen Bestandteil des erwähnten Patentes bildet eine Luftpumpe, auf welche sich die mit dem abgesaugten Staube vermischte Luft von der Absaugestelle aus hinbewegt.

Selbstverständlich kann auch eine in ihrer grundsätzlichen Anordnung so alte und vielbenutzte Einrichtung, wie sie ein Druckluftsauger darstellt, nur in Besonderheiten der Einzelausführung gesetzlich geschützt werden, wie solche der von A. Borsig vertretene Sauger auch tatsächlich bietet.

Zuschriften an die Redaktion

(Unter Verantwortlichkeit der Einsender)

Zu der Frage der Zugfolgezeit auf der Berliner Stadtbahn

(Mit 2 Abbildungen)

Die Frage, wie man die Leistungsfähigkeit der Berliner Stadtbahn erhöhen könnte, ist von so hoher Bedeutung, dafs eine Betrachtung derselben von verschiedenen Standpunkten angebracht erscheint. Im folgenden sollen einige für die Aufstellung eines Fahrplans mafsgebende Ueberlegungen entwickelt werden, die in dem Aufsatz von Wechmann (Annalen Bd. 58, S. 150) unberücksichtigt geblieben sind.

Der Reihe nach sollen besprochen werden:

1. Die Betriebsverhältnisse bei Dampfbetrieb mit dem jetzigen Signalsystem.
2. Die Betriebsverhältnisse bei elektrischem Betrieb mit dem jetzigen Signalsystem.
3. Die Verkürzung der Fahrzeit durch ein Hilfssignal.

Da es sich zunächst nur um grundsätzliche Fragen handelt, sind die Grundlagen der folgenden Zahlenrechnungen nicht in allen Einzelheiten eingehend behandelt.

1. Die Betriebsverhältnisse bei Dampfbetrieb mit dem jetzigen Signalsystem.

Die gröfste Geschwindigkeit auf der Stadtbahn soll = 50 km/Std. oder 13,9 m/Sek., die Anfahrbeschleunigung = 0,15 m/Sek.^{2} im Anschlufs an die Versuchsfahrten von 1903 und die Bremsverzögerung = 0,75 m/Sek.^{2} angenommen werden. Die mittlere Haltestellenentfernung zwischen Charlottenburg und Schlesischer Bahnhof ist 1125 m. Die kürzeste Fahrzeit $T_{min.}$ ergibt sich nach den gestrichelten Linien der Abb. 1, wenn mit der zulässigen Höchstgeschwindigkeit gefahren wird, zu 138 Sek.

Für den Fahrplan ist davon auszugehen, dafs es möglich sein mufs, Verspätungen einzuholen. Rechnet man mit einer Sicherheit von 6 pCt., so ist eine Fahrzeit $T = 147$ Sek. einzusetzen. Bei einem Bahnwiderstand von 5 kg für jede t wird diese Fahrzeit bei $V_1 =$ 11,5 m/Sek. oder 41,4 km pro Std. und $V_2 = 10{,}2$ m/Sek. oder 36,8 km pro Std. erreicht.

Rechnet man zu dieser Fahrzeit noch 9 Zwischenaufenthalte von je 30 Sek. und einen Endaufenthalt von 60 Sek., so wird die ganze Zeit zwischen den Abfahrten auf Bahnhof Charlottenburg und Schlesischer Bahnhof (11,25 km) = 1800 Sek. oder = 30 Min., während der Fahrplan 31 Min. angibt, wovon 1 Min. wohl als Zuschlag für besonders ungünstige Stellen abgerechnet werden darf. Darnach erscheinen die obengenannten Werte der mittleren Geschwindigkeiten zutreffend.

Zur Sicherheit soll mit einer Endgeschwindigkeit bei der Einfahrt in den Bahnhof = 11 m/Sek. gerechnet werden.

Abb. 1.

Geschw. — V_1 — $V_{max.}$ — V_2 — Zeit. — $T_{min.}$ — T

Darstellung der Fahrzeit zwischen zwei Haltepunkten.

Die Bezeichnungen der Abb. 2 entsprechen dem Aufsatz von Wechmann; z = Zuglänge mit Lokomotive sei 150 m, n = 10 m, l = 30 m und der Bremsweg b für 11 m/Sek. = 80 m. Dafür wird der Abstand der Signale h = 320 m. Zug 2 sei in voller Fahrt und b m vor dem Einfahrsignal; bis der nächste Zug an derselben Stelle angekommen sein darf, müssen folgende Zeiten vergehen:

die Fahrt über 310 m mit 10,2 m/Sek.	erfordert	31 Sek.
die Bremsung aus 10,2 m/Sek.	„	14 „
der Aufenthalt am Bahnsteig	„	30 „
die Anfahrt über 190 m	„	50 „
das Stellen der Signale	„	10 „
die Sicherheit gegenüber kleinen Fahrplanverschiebungen	„	15 „

Daraus ergibt sich die Zugfolgezeit zu 150 Sek. Dem entspricht der jetzige 2½ Min.-Betrieb.

Für die Beurteilung der erforderlichen Sicherheitszeit ist es wichtig, den Fall ins Auge zu fassen, dafs Zug 2 vor dem Einfahrsignal anhalten mufs. Selbst wenn er sofort nach dem Halten Einfahrt bekommt

und wenn er am Bahnsteig in 20 Sek. abgefertigt wird, darf Zug 3, wenn er nicht auch vor dem Einfahrsignal liegen bleiben soll, erst nach folgender Zeit auf Zug 2 folgen:

Bremszeit für Zug 2 vor dem Einfahrsignal	14	Sek.
Zeit für das Einfahren in die Haltestelle	70	„
Aufenthalt	20	„
Anfahrzeit	50	„
Signalstellzeit	10	„
Summe	164	Sek.

Daraus folgt, dafs bei Dampfbetrieb mit $2^1/_2$ Min. Zugfolge das Halten eines Zuges vor einem Einfahrsignal auf viele folgende Züge in sehr unangenehmer Weise wirkt, was man gelegentlich auf der Stadtbahn beobachten kann.

2. Die Betriebsverhältnisse bei elektrischem Betrieb mit dem jetzigen Signalsystem.

Es soll versucht werden, die Zugfolgezeit für den elektrischen Betrieb nach Möglichkeit auf derselben Grundlage zu berechnen, wie für den Dampfbetrieb.

Die Anfahrbeschleunigung soll = 0,6 m/Sek.² eingesetzt werden.

Nach Abb. 1 wird dafür die kürzeste Fahrzeit $T_{min.}$ = 102 Sek. Verlangt man auch hier 6 pCt. Sicherheitszeit, so beträgt die Fahrzeit T = 109 Sek., was bei V_1 = 13,3 m/Sek. oder 47,9 km/Std. und bei V_2 = 11,8 m/Sek. oder 42,5 km/Std. erreicht wird. Dabei ist der Energieverbrauch für die Beförderung der Lasteinheit infolge der höheren abzubremsenden Geschwindigkeit gröfser als bei Dampfbetrieb. Dafür ist die mittlere Fahrgeschwindigkeit im Verhältnis $\frac{147+30}{109+30}$ oder um 27 pCt. gröfser.

Auf denselben Energieverbrauch für die Lasteinheit könnte man kommen, wenn man V_1 = 12,0 m/Sek. oder 43,2 km/Std., V_1 = 10 m/Sek. oder 36 km/Std. und T = 119 Sek. dem Fahrplan zu Grunde legte. Dann hätte man 17 pCt. Sicherheitszeit und eine um 19 pCt. höhere, mittlere Fahrgeschwindigkeit.

Es dürfte dem heutigen, allgemeinen Bestreben nach schneller Fahrt entsprechen, wenn die kürzere Fahrzeit von 109 Sek. dem Fahrplan zu Grunde gelegt wird.

Zur Sicherheit soll mit einer Endgeschwindigkeit für die Einfahrt in den Bahnhof = 13 m/Sek. oder 46,7 km/Std. gerechnet werden.

Die Zuglänge ist wegen Fortfalls der Lokomotive = 140 m; der Bremsweg b beträgt 113 m; n = 10 m und l = 30 m wie oben. Der Abstand der Signale h wird dafür = 376 m. Die zulässige Zugfolgezeit ergibt sich, wie früher, aus folgenden Zahlen:

die Fahrt über 366 m mit 11,8 m/Sek. erfordert	31	Sek.
die Bremsung aus 11,8 m/Sek. „	16	„
der Aufenthalt am Bahnsteig (weniger als bei Dampfbetrieb, weil die Elektromotoren schneller ansprechen, als die Dampflokomotive) „	28	„
die Anfahrt über 180 m „	25	„
das Stellen der Signale „	10	„
die Sicherheit gegenüber kleinen Fahrplanverschiebungen „	10	„
Daraus ergibt sich die Zugfolgezeit zu	120	Sek.

Dem entspricht ein 2 Min.-Betrieb.

Die Sicherheitszeit von 10 Sek. bei elektrischem Betrieb könnte zu gering erscheinen gegenüber 15 Sek. bei Dampfbetrieb. Sie ist unter Beachtung wesentlicher Betriebsunterschiede als reichlicher anzuerkennen. Denn einmal entfällt die Möglichkeit eines Zeitverlustes beim Anfahren, wie er beim Dampfbetrieb vorkommt, wenn die Lokomotive auf dem toten Punkt steht. Ferner ist der Fall, dafs ein Zug vor dem Einfahrsignal zum Halten kommt, für den elektrischen Betrieb ohne unangenehme Folgen, wie folgende Betrachtung der dafür zulässigen Zugfolgezeit lehrt:

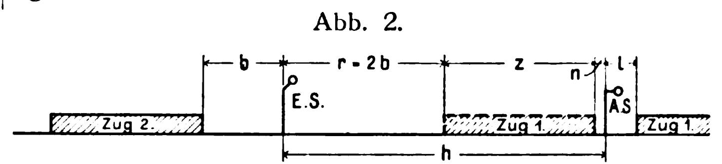
Bremszeit vor dem Einfahrsignal	16	Sek.
Zeit für das Einfahren in den Bahnhof	47	„
Aufenthalt am Bahnsteig	18	„
Anfahrzeit	25	„
Signalstellzeit	10	„
Summe:	116	Sek.

Die Störung wird also auf die folgenden Züge nicht übertragen.

Ein 2 Min.-Verkehr bei elektrischem Betrieb ist daher mindestens so gut, vielleicht bequemer durchführbar, als ein $2^1/_2$ Min.-Verkehr bei Dampfbetrieb.

Darnach würde der elektrische Betrieb mit dem jetzigen Signalsystem eine Vermehrung der Zugzahl von 24 auf 30, oder um 25 pCt. mit voller Sicherheit gestatten.

Abb. 2.



Darstellung der dichtesten Zugfolge.

3. Die Verkürzung der Fahrzeit durch ein Hilfssignal.

Wenn es durch ein Hilfssignal ermöglicht wird, das Ein- und das Ausfahrsignal auf 160 und 170 m zusammenzurücken, würde sich die Zugfolgezeit wie folgt verkürzen: bei Dampfbetrieb um $\frac{320-170}{10,2}$ = 15 Sek. auf 135 Sek., bei elektrischem Betrieb um $\frac{376-160}{11,8}$ = 18 Sek. auf 102 Sek. Die entsprechenden stündlichen Zugzahlen sind 27 und 35 und die dadurch erreichte Steigerung der Leistungsfähigkeit beträgt 12 pCt. und 17 pCt. Ein Fahrplan, der diese Steigerung der Leistungsfähigkeit voll ausnutzt, ist wohl denkbar.

Dieser Gewinn dürfte es wohl rechtfertigen, ein Hilfssignal an einer Haltestelle, die nur von wenigen Lokomotivführern durchfahren wird, etwa in Oberspree auf der Strecke Niederschöneweide — Spindlersfeld, probeweise aufzustellen.

Altona, Mai 1906. von Glinski
Regierungsbaumeister.

* * *

Die vorstehenden Ausführungen bilden eine bemerkenswerte Ergänzung zu meinem Aufsatze. Die Berechnungen lassen sich allerdings nicht unmittelbar an die meinigen anschliefsen, weil sie teilweise auf anderer Grundlage beruhen. So hat von Glinski mit einem fahrplanmäfsigen Aufenthalt von 30 bezw. 28 Sekunden gerechnet, den er im Notfalle um 10 Sek. ermäfsigt. Ich halte es nicht für zweckmäfsig, dafs man, nur um den Einflufs einer Zugverspätung auf die folgenden Züge zu beseitigen, jedem Zuge einen für den regelmäfsigen Betrieb unnötig langen Aufenthalt gibt. Nach meiner Meinung dürfte es genügen, wenn man nach einer bestimmten Anzahl von Zügen, die möglichst dicht auf einander gefolgt sind, eine etwas gröfsere Ausgleichpause eintreten läfst.

Jedenfalls aber zeigen auch die obigen Berechnungen den grofsen Vorteil einer hohen Anfahrbeschleunigung.

Charlottenburg, Mai 1906. Wechmann
Regierungsbaumeister.

Verschiedenes.

Ernennung zum Doktor-Ingenieur. Rektor und Senat der Technischen Hochschule zu Berlin haben durch einstimmigen Beschlufs vom 11. Mai d. J. auf Antrag des Kollegiums der Abteilung für Bau-Ingenieurwesen den Ingenieuren Karl Brandau, Iselle in Italien und Eduard Locher, Brig in der Schweiz in Anerkennung ihrer hervor-

ragenden Verdienste auf dem Gebiet des Ingenieurwesens, insonderheit der bewundernswerten Ausdauer und Energie in der Ueberwindung ganz ungewöhnlicher Schwierigkeiten beim Bau des Simplontunnels die Würde eines Doktor-Ingenieurs ehrenhalber verliehen.

Internationaler Materialprüfungskongrefs in Brüssel 1906. Der „Internationale Verband für die Materialprüfungen der Technik" wird seinen diesjährigen IV. Kongrefs in der Zeit vom 3. bis 8. September in Brüssel, im Gebäude der Kgl. Akademie der Wissenschaften abhalten. Se. Majestät der König von Belgien hat gnädigst das Protektorat über den Kongrefs zu übernehmen geruht, während Se. Kgl. Hoheit Prinz Albert von Belgien, ferner der Finanz-, der Eisenbahn-, der Kriegs- und der Handelsminister als Ehrenpräsidenten fungieren werden. Die zahlreichen technischen Fragen, die zur Behandlung kommen, die Exkursionen im industriereichen Belgien und sonstige Veranstaltungen lassen für den Kongrefs im gastfreundlichen Brüssel eine rege Beteiligung und einen schönen Erfolg erhoffen.

Roheisenerzeugung in Deutschland und Luxemburg. Nach den Ermittelungen des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller betrug die Roheisenerzeugung des Monats März in Deutschland und Luxemburg insgesamt 1 051 527 t gegen 935 994 t in dem allerdings um drei Tage kürzeren Monat Februar und gegen 895 908 t im Monat März 1905, so dafs die durchschnittliche Tageserzeugung gegen den Vormonat wieder um 492 t gestiegen ist. Die Erzeugung der einzelnen Sorten weist folgende Zahlen auf, wobei in Klammern die Märzerzeugung des Vorjahres angegeben ist: Giefsereiroheisen 183 110 t (141 512 t), Bessemerroheisen 39 111 t (30 960 t), Thomasroheisen 683 687 t (589 182 t), Stahl- und Spiegeleisen 71 638 t (55 890 t) und Puddelroheisen 73 981 t (78 364 t).

Die Gesamtroheisenerzeugung im ersten Quartal 1906 betrug 3005982 t gegen 2334590 t im gleichen Vierteljahr 1905.

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Militärbauverwaltung Preufsen.

Versetzt: zum 1. Juni 1906 in die Vorstandsstelle des Militärbauamtes Wesel der Militärbauinspektor **Roessler** in Lippstadt.

Preufsen.

Ernannt: zum Staatsminister und Minister der öffentl. Arbeiten der Eisenbahndirektionspräsident **Breitenbach** in Köln;

zu Reg.- und Bauräten der Kreisbauinspektor Baurat **Lamy**, bisher in Brieg, und der Landbauinspektor Baurat **Saring** in Allenstein;

zu Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren die Reg.-Baumeister des Eisenbahnbaufaches Heinich **Stechmann** in St. Johann-Saarbrücken und Wilhelm **Niemann** in Magdeburg-Neustadt, zum Kreisbauinspektor der Reg.-Baumeister Dr.-Ing. **Jänecke** in Osnabrück, zum Bauinspektor bei dem Polizeipräsidium in Berlin der Reg.-Baumeister a. D., bisherige Stadtbauinspektor Dr. phil. **Friedrich** in Breslau, zu Wasserbauinspektoren die Reg.-Baumeister Friedrich **Schmidt** in Labiau, **Weidner** in Breslau und **Schliemann** in Eberswalde;

zu Reg.-Baumeistern die Reg.-Bauführer Walter Ritter und Edler **v. Kessler** aus Stettin, Arthur **Zaelke** aus Potsdam (Maschinenbaufach), Louis **Kropf** aus Kassel, Peter **Kaesberg** aus Düsseldorf (Wasser- und Strafsenbaufach), Marian **Pospieszalski** aus Schroda und Oskar **Eggeling** aus Braunschweig (Hochbaufach).

Verliehen: die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnbetriebsinspektion 2 in Oppeln dem Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor **Wickmann** und die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnbetriebsinspektion 2 in Kottbus dem Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Friedrich **Krause**.

Uebertragen: die Wasserbauinspektor- (Lokalbaubeamten-) stelle in Hannover dem Wasserbauinspektor Baurat **Berghaus** daselbst.

Zur Beschäftigung überwiesen: die Reg.-Baumeister **Ecke** der Kgl. Regierung in Danzig, **Kleinschmidt** der Kgl. Oderstrombauverwaltung in Breslau, **Schäfer** dem Kgl. Hauptbauamt in Potsdam (Wasser- und Strafsenbaufach), Arthur **Cohn** dem Kgl. Polizeipräsidium in Berlin, **Holtz** der Kgl. Regierung in Marienwerder, **Vollpracht** der Kgl. Regierung in Allenstein, **Weikert** der Kgl. Regierung in Stralsund und **Lücking** der Kgl. Eisenbahndirektion Berlin (Hochbaufach).

Zugeteilt: die Reg.- und Bauräte **Lamy** der Regierung in Marienwerder und **Saring** der Regierung in Allenstein.

Versetzt: der Reg.- und Baurat **Borchart**, bisher in Köln, als Mitglied der Kgl. Eisenbahndirektion nach Berlin;

die Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren **Metzel**, bisher in Halle a. d. S., zur Eisenbahnbetriebsinspektion nach Jena, Karl **Meyer**, bisher in Neuwied, zur Kgl. Eisenbahndirektion nach Köln, Georg **Michaelis**, bisher in Magdeburg, zur Kgl. Eisenbahndirektion nach Hannover und Otto **Simon**, bisher in Reinerz, zur Kgl. Eisenbahndirektion nach Breslau;

die Kreisbauinspektoren Baurat **Boehnert** von Zeitz nach Höxter, Baurat **Weihe** von Grofs-Strehlitz nach Saarbrücken, Baurat **Stukenbrock** von Rybnik nach Heiligenstadt, **Weisstein** von Ortelsburg nach Brieg, Georg **Schultz** von Saarbrücken nach Itzehoe, **Haubach** von Heiligenstadt als Landbauinspektor nach Oppeln und **Becker** von Stallupönen nach Zeitz;

der Landbauinspektor **Horstmann** von Werl als Bauinspektor nach Saarbrücken;

die Wasserbauinspektoren Baurat **Teichert** von Hitzacker nach Halle a. d. S., Baurat **Hippel** von Zehdenick nach Lüneburg, Baurat **Richter** von Lüneburg nach Oppeln, Baurat **Visarius** von Birnbaum nach Hannover, Baurat **Schräder** von Koblenz nach Osnabrück, **Hildebrandt** von Labiau nach Koblenz, **Winter** von Frankfurt a. d. O. nach Birnbaum, **Skalweit** von Brandenburg a. d. H. als Hafenbauinspektor nach Swinemünde, **Aschmoneit** von Beeskow nach Labiau, Wilhelm **Fabian** von Oppeln nach Stettin, **Liese** von Potsdam nach Hitzacker, **Offenberg** von Münster i. W. nach Rheine, **Langer** von Meppen nach Osnabrück und **Bormann** von Danzig-Neufahrwasser nach Rathenow;

die Reg.-Baumeister **Kirberg**, bisher in Hannover, in den Bezirk der Kgl. Eisenbahndirektion Köln, **Broeg**, bisher in Köln, in den Bezirk der Kgl. Eisenbahndirektion Posen (Eisenbahnbaufach), **Lachtin** von Münster i. W. nach Meppen (Wasser- und Strafsenbaufach) und Johannes **Riese**, bisher bei den Eisenbahnabteilungen des Minist. der öffentl. Arbeiten, zur Kgl. Eisenbahndirektion nach Kattowitz (Hochbaufach).

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt: dem Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor August **Meyer**, bisher bei der Kgl. Eisenbahndirektion Berlin, den Reg.-Baumeistern Otto **v. d. Mühlen** in Berlin, Max **Samter** in Charlottenburg (Maschinenbaufach), Georg **Mestwarb** in Kiel und Hermann **Sammeck** in Aachen (Hochbaufach).

Baden.

Ernannt: zum Vorstand der Bibliothek der Techn. Hochschule in Karlsruhe unter Verleihung des Titels Oberbibliothekar der Bibliothekar Dr. Karl **Brodmann** an der Kgl. Bibliothek in Berlin.

Hessen.

Erteilt: der Charakter als Baurat dem Brandversicherungsinspektor Friedrich **Reh** in Mainz.

Elsafs-Lothringen.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Dienst erteilt: dem Reg.- und Baurat **Tornow** in Metz.

Gestorben: der Kaiserl. Regierungsrat a. D. Wilhelm **Stercken** in Grofs-Lichterfelde, der Reg.- und Baurat **Henze**, Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion 2 in Warburg, der Reg.- und Baurat **Cloos**, Mitglied der Kgl. Eisenbahndirektion in Köln, der Baurat **Kapff**, früher Professor an der Kgl. Baugewerkschule in Stuttgart und der Ingenieur Richard **Mittag**, früher technischer Hilfsarbeiter im Kaiserl. Patentamte, in Zehlendorf.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin. Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.



Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin

Versammlung am 10. Oktober 1905

Vorsitzender: Herr Wirklicher Geheimer Rat Dr.-Ing. Schroeder

Schriftführer: Herr Geh. Baurat Diesel

Vorsitzender: Meine Herren, die Sitzung ist eröffnet. Zunächst habe ich Ihnen leider mitzuteilen, dafs der Tod wieder eine Lücke in unsere Reihen gerissen hat. Im vorigen Monat ist der Direktor der Grofsen Berliner Strafsenbahngesellschaft, Herr Marhold, plötzlich gestorben. Herr Marhold war früher in der Staatseisenbahnverwaltung tätig und in dieser als ein hervorragender Beamter bekannt. Er trat später zu der hiesigen Grofsen Strafsenbahngesellschaft über und hat es verstanden, sich in deren Verwaltung sehr bald eine leitende Stellung zu erringen. Leider hat der Tod seinem Wirken, auf das man grofse Hoffnungen setzen konnte, ein frühes Ziel gesetzt. Wir werden dem Entschlafenen ein dauerndes Andenken bewahren. Ich bitte Sie, sich zu Ehren des Verstorbenen von Ihren Sitzen zu erheben. (Geschieht.)

Der Bericht über die Sitzung im vorigen Monat liegt hier aus. Ich bitte, etwaige Einwendungen dagegen während der Sitzung geltend zu machen.

Aufser den regelmäfsigen Eingängen ist eingegangen erstens der Bericht über die 12. Jahresversammlung des Verbandes Deutscher Elektrotechniker in Dortmund und Essen vom 4.—8. Juli d. J.; ferner das Mitgliederverzeichnis desselben Verbandes. Sodann hat mir eben unser verehrtes Mitglied Herr Geh. Rat Stock 2 ältere Bücher übergeben, die ein geschichtliches Interesse haben, nämlich: „Deutschlands Eisenbahnen im Jahre 1845“ und „Festschrift zur fünfundzwanzigjährigen Jubiläumsfeier der Oberschlesischen Bahn“. Ich erlaube mir, Herrn Geheimrat Stock und den anderen Einsendern den Dank des Vereins auszusprechen. Die Bücher werden der Bibliothek des Vereins einverleibt werden.

Wir hatten die Freude, unser verehrtes Mitglied Herrn Wirkl. Geh. Ober-Baurat Siegert zu seinem 80. Geburtstage zu beglückwünschen, den er in Gesundheit und Frische erreicht hat. In einem hier eingegangenen Schreiben spricht er seinen Dank aus.

Zur Aufnahme in den Verein als einheimisches Mitglied hat sich angemeldet Herr Reg.-Baumeister Hans Gohlke, vorgeschlagen durch die Mitglieder v. Zabienski und Tecklenburg. In der nächsten Sitzung werden wir über die Aufnahme beschliefsen.

Heute abend haben wir abzustimmen über die Aufnahme des Herrn Reg.-Baumeister Kerst, der in der vorigen Sitzung angemeldet worden ist.

Ich bitte nunmehr Herrn Reg.-Baumeister Kress von der Siemens & Halske-Gesellschaft, uns seinen Vortrag

Ueber die Untergrundbahnbauten in Charlottenburg und Westend

zu halten.

Herr Reg.-Baumeister **Kress** hielt hierauf einen durch eine Anzahl von Zeichnungen und Lichtbildern erläuterten mit grofsem Beifall aufgenommenen Vortrag*) über die zur Zeit in Ausführung begriffenen Untergrundbahnbauten der Siemens & Halske A.-G. in Charlottenburg und Westend. Die Untergrundbahnstrecke nach Westend verläuft unter dem mittleren Fahrdamm der auf 50 m verbreiterten Bismarckstrafse, die die geradlinige Fortsetzung der Linden und der Berlin-Charlottenburger Chaussee bildet, bis zum Platz B in Westend. Die Bahn erhält 4 Untergrundbahnhaltestellen, nämlich „Krummestrafse“, „Sophie Charlotte-Platz“, „Ringbahn“ und „Platz B“, wo die Bahn vorläufig endet. Am Platz B ist auch ein Aufstellungsbahnhof, der Raum für 30 Hochbahnwagen bietet, angelegt. Die nach dem Wilhelm-Platz abzweigende Linie schwenkt hinter der Untergrundbahnhaltestelle „Krummestrafse“ in die Verlängerung der jetzigen Sesenheimerstrafse ein, die zu diesem Zweck von der Bismarckstrafse nach der Wallstrafse durchgebrochen wird, und verläuft unter der Spreestrafse bis zur Untergrundbahnhaltestelle am „Wilhelm-Platz“. Interessant ist die Kreuzung des nach Westend geradeaus führenden Gleises mit den nach Wilhelm-Platz abzweigenden beiden Gleisen, die unter Vermeidung einer Niveaukreuzung so ausgebildet ist, dafs unter der Erde das erstgenannte Gleis unter den beiden nach Wilhelm-Platz abzweigenden Gleisen durchgeführt ist, so dafs also an dieser Stelle 2 Tunnelstockwerke zur Ausführung gelangen. Die Strafsenbrücke, mit der die Bismarckstrafse die 8 Gleise der Ringbahn überschreitet, nimmt zugleich in einer unter der Strafsenfahrbahn gelegenen zweiten Fahrbahn die beiden Gleise der Untergrundbahn auf. Die Versorgung beider Bahnzweige mit elektrischer Kraft geschieht von einer Kraftunterstation aus, die in dem Zwickel zwischen den nach Westend geradeausführenden und den nach Wilhelm-Platz abzweigenden Gleisen angelegt ist, und ihrerseits von dem bestehenden Hauptkraftwerk in der Trebbinerstrafse mit Strom gespeist wird. Die Arbeiten sind soweit gefördert, dafs noch vor Sommer nächsten Jahres die Strecke vom Knie nach dem Wilhelm-Platz dem Betrieb übergeben werden kann.

*) Der Abdruck des Wortlauts des Vortrags bleibt vorbehalten.

Vorsitzender: Meine Herren, der lebhafte Beifall, der den Worten des Herrn Vortragenden gefolgt ist, zeigt, in welchem Mafse er die Versammlung durch seinen Vortrag interessiert hat. Es handelt sich ja auch um ein aufserordentlich grofses Werk für den Berliner Verkehr, und man kann nur darüber seine Freude äufsern, dafs diese Strecke nun ihrer Vollendung entgegen geht, um dem Verkehr zu dienen. Noch mehr hätte man Anlafs zur Freude, wenn die Fortsetzung der Hoch- und Untergrundbahnen nach der anderen Seite auch bald zur Ausführung käme. Leider scheint aber die Angelegenheit noch immer zu stocken, denn man hört immer nur von Verhandlungen, die gepflogen werden, aber dafs es zu einer Lösung, zu einem Vertragsabschlufs mit der Stadt gekommen sei, darüber haben die Zeitungen bisher nichts gebracht. Immerhin haben wir ja in den Zeitungen gelesen, dafs der Tunnel unter dem Hause Wertheim fertig ist und dafs der Tunnel für die Hoch- und Untergrundbahn auch unter dem Hause, das Aschinger auf der Zunge zwischen Königgrätzer Strafse und Leipziger Platz demnächst ausführen wird, angelegt werden soll. Wir wollen hoffen, dafs die Verhandlungen mit der Stadt recht bald zu Ende kommen, damit die Bahn-Gesellschaft, die diese Tunnelstücke im voraus ausführen läfst, auch in der Lage ist, sie bald zu verwenden. Nunmehr ist etwas Neues hinzugekommen insofern, als die Grofse Strafsenbahn mit einem neuen Tunnelprojekte hervorgetreten ist. Ich möchte wünschen, dafs dieses Projekt dazu dient, die Verhandlungen wegen Fortführung der Hoch- und Untergrundbahnen in das Stadtinnere möglichst zu fördern.

Im übrigen spreche ich dem Herrn Vortragenden für seine interessanten Mitteilungen den Dank des Vereins aus.

Herr Geh. Reg.-Rat **Reinhard:** Ich möchte mir die Frage an den Herrn Vortragenden erlauben, ob die Kosten der neuen Strecke wesentlich verschieden sind von denjenigen der anderen Strecke.

Herr Reg.-Baumeister **Kress:** Die Kosten sind noch nicht vollständig zusammengestellt, aber Gründe für eine erhebliche Verteuerung gegenüber den Kosten der früher ausgeführten Tunnel liegen nicht vor. Eine wenn auch nicht wesentliche Verteuerung wird allerdings hervorgerufen durch die Bodenart. Beim Wilhelmplatz, wo der Boden aus Geschiebemergel besteht, wird

die Bodenbewegung fast das Doppelte als bei Sandboden kosten. Das wird auch bei der Westendlinie etwas verteuernd wirken.

Vorsitzender: Das Wort wird nicht weiter verlangt, ich darf also die Besprechung schliefsen.

Ich mache noch darauf aufmerksam, dafs sich morgen an den heutigen Vortrag eine Besichtigung der Untergrundbahn anschliefsen wird, zu der uns die Herren von der Firma Siemens und Halske mit grofser Freundlichkeit eingeladen haben. Das Wetter ist ja jetzt auch besser geworden, wir haben heute nach langer Zeit wieder die Sonne gesehen, und ich hoffe, dafs das gute Wetter uns auch morgen treu bleiben und die Besichtigung gut verlaufen wird. Hoffentlich ist auch die Beteiligung recht zahlreich, zumal es sich um einen sehr bedeutsamen Bau handelt. Wir versammeln uns, wie die Herren wissen, um 4 Uhr an dem Schnittpunkt der Krummenstrafse.

Im Fragekasten befindet sich nichts.

Herr Reg.-Baumeister Kerst ist mit allen 38 abgegebenen Stimmen in den Verein aufgenommen.

Als Gäste haben wir zu begrüfsen Herrn Reg.-Baumeister Gohlke, eingeführt durch Herrn Tecklenburg, ferner Herrn Reg.-Bauführer von Thaden, eingeführt durch Herrn Dr. Blum, und Herrn Reg.-Baumeister Schmidt, eingeführt durch Herrn Reg.-Baumeister Tecklenburg. Die Herren, soweit ich sie noch nicht begrüfst habe, begrüfse ich hiermit als werte Gäste.

Gegen den Sitzungsbericht der vorigen Sitzung sind Einwendungen nicht erhoben, der Bericht gilt also als angenommen. Ich schliefse die Sitzung.

Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure

Versammlung am 27. März 1906

Vorsitzender: Herr Oberbaudirektor Dr.-Ing. Wichert – Schriftführer: Herr Eisenbahndirektor a. D. Callam

(Mit 15 Abbildungen)

Der **Vorsitzende** eröffnet die Versammlung. Zunächst bedankt er sich für die ihm aus Anlafs des Stiftungsfestes erwiesene Ehrung; namentlich sei er durch das von Herrn Geheimen Regierungsrat Geitel verfafste Festspiel „Ein Viertelstündchen im Schatten der Akropolis" vollständig überrascht worden. Für die glänzende Durchführung des fünfundzwanzigjährigen Stiftungsfestes sprach der Vorsitzende allen denjenigen, welche mit dazu beigetragen haben, seinen besten Dank und zugleich den Dank des Vereins aus.

Herr Eisenbahndirektor **Callam** sagte darauf dem Herrn Vorsitzenden und dem Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure seinen verbindlichsten Dank für seine Ernennung zum Ehrenmitglied des Vereins. Er erblickt in dieser Ehrung eine Anerkennung für die bisherigen Bestrebungen, die Geselligkeit unter den Mitgliedern des Vereins zu heben. Es sei zugleich ein Hinweis darauf, dafs der Geselligkeits-Ausschufs des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure auf den bisherigen Bahnen seine Arbeiten weiterführen möge. Zum Schlusse dankte Herr Callam noch allen denjenigen, die bei dem fünfundzwanzigjährigen Stiftungsfeste mitgewirkt haben, und bittet, auch fernerhin die Geselligkeit zu pflegen.

Der **Vorsitzende** teilt alsdann mit, dafs die Tätigkeit des Ausschusses zur Ernennung von Ehrenmitgliedern aus Anlafs des fünfundzwanzigjährigen Stiftungsfestes mit der Ernennung Sr. Exzellenz des Staatsministers Herrn von Budde, des Herrn Geheimen Kommissionsrat F. C. Glaser und des Herrn Eisenbahndirektor Callam zu Ehrenmitgliedern des Vereins beendet ist.

Der **Vorsitzende:** Meine Herren! Ehe wir zur Tagesordnung unserer heutigen Versammlung übergehen, mufs ich Ihnen zu meinem Bedauern die Mitteilung machen, dafs der Verein wieder drei seiner Mitglieder durch den Tod verloren hat, Rentner Theodor Calow-Bielefeld, Geheimen Baurat Wilhelm Bork-Berlin und Baurat Richard Kolle-Berlin.

Theodor Calow †

Theodor Calow, Rentner, früher Fabrikbesitzer in Bielefeld, seit dem Jahre 1881 Mitglied des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, ist am 2. März 1906 zu Bielefeld gestorben. Er war am 16. Juli 1828 auf dem Gute seines Vaters Blachta in Westpr. geboren. Er arbeitete nach bestandener Lehre als Schlosser und Monteur in verschiedenen Berliner Maschinenfabriken und erweiterte während dieser Zeit seine Kenntnisse durch Selbststudium, sodafs er schon bald nachher die Stellung eines Maschinenmeisters der Schwartzkopff'schen Maschinenfabrik in Berlin einnehmen konnte. Im Jahre 1858 wurde er Maschinenmeister der Ravensberger Spinnerei in Bielefeld, wo ihm die Einrichtungen der Flachs-Spinnereien, Webereien und Bleichereien bekannt wurden. Im Jahre 1862 begründete er eine eigene Maschinenfabrik in Bielefeld, die sich besonders damit befafste, den oben genannten Industrien geeignete Maschinen zu liefern. An der glänzenden Entwicklung der deutschen Flachs- und Jute-Industrie hat seine Tätigkeit einen nicht unerheblichen Anteil. Seinem unermüdlichen Fleifs, seinem Scharfblick und seinem Organisationstalent hat die Maschinenfabrik Theodor Calow & Co. ihr Emporblühen zu verdanken, welche seit dem Jahre 1891 von seinem einzigen Sohne und seinem ältesten Schwiegersohne weitergeführt wird. Im öffentlichen Leben ist Calow als Stadtverordneter, Mitglied der Handelskammer und in anderen Ehrenämtern lange Jahre tätig gewesen. Er verlebte im Kreise seiner zahlreichen Familie einen glücklichen Lebensabend, der nur durch eine schmerzhafte Krankheit beeinträchtigt wurde. Ehre seinem Andenken!

Wilhelm Bork †

Am 9. März d. Js. verschied im 64. Lebensjahre der Geh. Baurat Wilhelm Bork, Mitglied der Eisenbahn-Direktion Berlin und des Techn. Oberprüfungsamtes, Mitglied des Vereins seit dem Jahre 1888. In Jacobshagen in Pommern geboren, besuchte er das Kgl. Gewerbeinstitut in Berlin. Nach längerer Tätigkeit bei der Thüringischen Eisenbahn wurde er bei Verstaatlichung dieser Bahn als Maschineninspektor mit der Leitung des maschinentechnischen Bureaus der Direktion Erfurt betraut. Vom Jahre 1887 als Vorstand der Hauptwerkstatt Tempelhof tätig, wurde er im Jahre 1890 zum Eisenbahndirektor ernannt und im Jahre 1895 als Mitglied zur Eisenbahndirektion Berlin berufen, wo er das Dezernat für den Lokomotivdienst und demnächst das für die maschinellen Anlagen des Bezirks verwaltete. Aus seiner Tätigkeit in dieser Stellung sind besonders zu erwähnen die Versuche mit elektrischer Zugförderung auf der Wannseebahn, die Einrichtung der Vorortstrecke Berlin—Lichterfelde mit Gleichstrombetrieb, die Versuche mit Einphasen-Wechselstrom auf der Strecke Niederschöneweide—Spindlersfeld, die Teilnahme an den Versuchen der Studiengesellschaft für elektrische Schnellbahnen und die staatliche Beaufsichtigung der Kleinbahnen des Bezirks, die ihm Gelegenheit gab, an der Verbesserung der Einrichtungen der Berliner Strafsenbahnen mitzuwirken. Auf allen ihm unterstellten Gebieten förderte er die Arbeiten durch unermüdliche Tatkraft wesentlich. Von den von ihm erdachten Einzelkonstruktionen ist die Sprengringbefestigung für Radreifen wohl die bekannteste, da sie unter der grofsen Zahl der vorgeschlagenen und versuchten Reifenbefestigungsarten die weiteste Verbreitung gefunden hat.

Richard Kolle †

Am 23. März 1906 verstarb zu Berlin nach kurzem aber schwerem Krankenlager der Kgl. Baurat Richard Kolle, seit 1891 Mitglied des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure. Er war geboren am 16. Mai 1849 und hat in Braunschweig Eisenbahnbaufach studiert. Als Bauführer betätigte er sich schon bei Eisenbahnbauten in Oesterreich-Ungarn. Als Baumeister und Bauinspektor wirkte er im preufsischen Staatseisenbahndienst, zuletzt in Berlin als Vorstand einer Bau- und Betriebsinspektion. Auch schriftstellerisch war Kolle hervorragend tätig, er gab ein Werk über Stellwerke heraus. (Vergl. auch Glasers Ann. 1889, Bd. 24 S. 145.) 1888 studierte er in Südamerika (Argentinien) im Auftrage von deutschen Banken die Eisenbahnverhältnisse; ein Bericht über die Reiseeindrücke in Argentinien ist in Glasers Ann. 1889, Bd. 25 S. 8 und 1891, Bd. 28 S. 165 veröffentlicht; sein in der Folge geliefertes Gutachten, basierend auf sicherem Blick und reichen Erfahrungen, wurde bedeutungsvoll für ihn. Er wurde in das Direktorium der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft berufen, wo er aufser seiner grofsen Begabung auf technischem Gebiet sich hervorragend organisatorisch veranlagt zeigte, eine grofse Anzahl elektrischer Strafsenbahnen im In- und Auslande ins Leben rief und diesen eine mustergültige Verwaltung gab. Kolle bewährte sich auch im Dienste der Privatindustrie als Eisenbahnfachmann; er bekämpfte erfolgreich Ausartungen, die zeitweise den Strafsenbahnunternehmungen viel zu schaffen machten; so blieb er stets streng ablehnend gegen den Akkumulatorenbetrieb im öffentlichen Verkehr, den er als wirtschaftlich unmöglich kennzeichnete, und liefs manche sich ausbreitenden Aenderungen am Oberbau der Strafsenbahnen, namentlich manche Experimente an den Schienenstöfsen, die er als Verschlechterungen erkannte, nicht zu. Die spätere Erfahrung hat ihm fast immer recht gegeben. Der Bau der Untergrundbahnen in Berlin wurde von ihm zuerst durch Ausführung des Tunnels unter der Spree bei Treptow und später auch durch seine Tätigkeit als Magistrats-Mitglied bedeutend gefördert. Seine Ernennung zum Kgl. Baurat erfolgte im Jahre 1901. Im folgenden Jahre trat Kolle aus der A. E.-G. aus, blieb aber im Vorstande der Allgemeinen Lokal- & Strafsenbahn-Gesellschaft, welche eine grofse Anzahl von elektrischen Bahnen verwaltet, und gleichzeitig in dem Aufsichtsrat einer weiteren Anzahl selbständiger Bahnunternehmungen. Um dieselbe Zeit leistete er dem ehrenvollen Ruf der Stadt Berlin Folge, um dieser als Mitglied des Magistrats seine reichen Erfahrungen im Verkehrswesen zur Verfügung zu stellen, und war zuletzt noch als Vorsitzender der Wasserwerks-Deputation der Stadt Berlin tätig.

Dem Verstorbenen wohnte bis zuletzt eine ungewöhnliche Arbeitskraft inne. Seine Schaffensfreude teilte sich denen mit, die mit und unter ihm tätig waren. Seine Gerechtigkeitsliebe und Liebenswürdigkeit trugen ihm Verehrung in reichem Mafse zu. Ein herzliches Andenken wird ihm von allen, die ihn näher kannten, bewahrt bleiben.

Die Anwesenden erheben sich zu Ehren der Verstorbenen von ihren Plätzen.

Der **Vorsitzende** verliest dann ein Schreiben des Grofsherzoglich Technischen Oberprüfungsamtes Darmstadt, wonach die von dem Regierungsbauführer Hans Hörlein aus Wendelsheim herrührende Bearbeitung der Beuth-Aufgabe 1905 betreffend: „Kohlenaufbereitungs- und Förder-Anlage für eine Gasanstalt" als häusliche Probearbeit für die Staatsprüfung für die höheren Stellen in dem Maschinenbaufach mit Ermächtigung des Grofsherzoglichen Ministeriums der Finanzen angenommen worden ist.

Für den verstorbenen Herrn Geheimen Regierungsrat Professor A. von Borries und für Herrn Geheimen Baurat Wittfeld werden die Herren Ober- und Geheimer Baurat Rimrott und Geheimer Baurat Lochner in den Vorstand gewählt.

Die Mittel für die 4 Sondervorträge in der Urania im Betrage von 800 M. werden von der Versammlung bewilligt.

Der **Vorsitzende** erteilt nunmehr das Wort Herrn Regierungsbaumeister a. D. **Denninghoff** zu seinem Vortrage:

Ueber die Zugwiderstände der Eisenbahnfahrzeuge.

Meine Herren! Für den Eisenbahnbetrieb ist die Kenntnis der Widerstände, die bei der Beförderung eines Zuges zu überwinden sind, von der gröfsten Bedeutung, weil die zu erreichenden Fahrgeschwindigkeiten, die zulässige Belastung und überhaupt die von der Lokomotive oder dem Motorwagen zu leistende Arbeit von dem Zugwiderstande abhängig sind. Seit dem Bestehen der Eisenbahnen ist man daher bestrebt gewesen, diese Widerstände zu ermitteln und durch Formeln auszudrücken, und mit dem stets wachsenden Verlangen nach höheren Fahrgeschwindigkeiten hat das Bedürfnis nach zutreffenden Rechnungsausdrücken dafür noch wesentlich zugenommen. —

Schon im Jahre 1834 sind von Pambour auf den französischen Bahnen Versuche zur Ermittelung des Widerstandes einzelner Fahrzeuge angestellt und später von Clark, Harding, Gooch, Welkner u. a. fortgesetzt worden. Der Engländer Clark war der erste, welcher eine einfache und praktisch brauchbare Formel zur Berechnung der Zugwiderstände aufgestellt hat. Er führte seine Versuche auf den schottischen Eisenbahnen in der Weise aus, dafs er während der Fahrt Diagramme von der Dampfarbeit in den Lokomotivzylindern aufnahm und daraus den Widerstand des beförderten Zuges berechnete. Aus den Ergebnissen dieser Versuche leitete er die Formel ab

$$W = (a + b\, v^2)\, G,$$

worin W den Widerstand des Zuges auf horizontaler Bahn in kg, v die Fahrgeschwindigkeit, a und b Erfahrungswerte und G das Gesamtgewicht des Zuges in Tonnen bezeichnen.

Für Steigungen oder Gefälle ist der entsprechende Wert, der sich genau berechnen läfst, hinzuzufügen oder abzuziehen. In dieser Formel stellt das erste Glied in der Klammer die Widerstände dar, die durch die Reibung in den Achslagern und die rollende und gleitende Reibung der Räder auf den Schienen, also durch die Eigenwiderstände der Fahrzeuge, hervorgerufen werden. Diese Widerstände sind von Clark als unabhängig von der Geschwindigkeit und allein abhängig vom Zuggewicht angenommen worden. Das zweite Glied in der Klammer stellt die übrigen Widerstände dar, in der Hauptsache den Luftwiderstand und aufserdem den durch die Schienenstöfse und Unebenheiten im Gleise entstehenden Gleiswiderstand, als abhängig vom Quadrate der Geschwindigkeit. Als Zahlenwert für diese Koeffizienten hat Clark $a = 3{,}62$ und $b = 0{,}0036$ gefunden. Für diese Werte, die vielleicht den damaligen Verhältnissen entsprachen, wurden später infolge der Verbesserung in der Bauart der Betriebsmittel und des Gleises niedrigere Werte $a = 2{,}4$ und $b = 0{,}001$ ermittelt; aber selbst dann noch ergibt die obige Formel bei höheren Geschwindigkeiten zu grofse Werte.

Eine Erweiterung der Clark'schen Formel rührt von dem Ingenieur Harding her, der die Widerstandsgleichung

$$W = (a + b\, v + c\, v^2)\, G$$

aufstellte. Hier ist noch ein Glied mit v in der ersten Potenz eingefügt, das sich auf den Gleiswiderstand bezieht, während das Glied mit v^2, wie bei Clark, hauptsächlich den Luftwiderstand darstellt.

Eine dritte Form der Widerstandsgleichung ist von den Ingenieuren Vuillemin, Guebhard und Dieudonné auf Grund von Versuchen auf der französischen Ostbahn aufgestellt worden und lautet

$$W = (a + b\, v)\, G + c\, F\, v^2,$$

worin F den gröfsten Querschnitt des Zuges bedeutet. In dieser Formel wird der Luftwiderstand unabhängig vom Gewichte, dagegen proportional dem Querschnitte des Zuges berechnet.

Die vorstehend aufgeführten drei Formeln zur Berechnung der Zugwiderstände sind selbst bis in die neueste Zeit beibehalten worden und haben als Grundlagen für die Aufstellung zahlreicher Berechnungen gedient, die aus den späteren Erfahrungen und Versuchen

entstanden sind. Von den in dem letzten Jahrzehnt veröffentlichten Arbeiten in dieser Richtung mögen die folgenden angeführt werden:

Versuche von Gofs über den Luftwiderstand. Organ 1898.

Diese Versuche zur Ermittelung des Luftwiderstandes der Fahrzeuge haben keine Werte ergeben, die mit den praktischen Erfahrungen übereinstimmen. Gofs hat zwar ebenfalls gefunden, dafs der Luftwiderstand mit dem Quadrate der Geschwindigkeit wächst, die von ihm angegebenen Koeffizienten für v^2 und zwar für Lokomotiven = 0,00028 und für Wagen = 0,00024 sind jedoch offenbar viel zu klein.

Berechnung einer linearen Form des Ausdrucks für den Zugwiderstand. Organ 1898.

Diese Berechnung ergibt gleichfalls keine zutreffenden Werte. Da der Luftwiderstand zweifellos mit einer höheren als der ersten Potenz wächst, so liefert die aufgestellte Formel, namentlich für die höheren Geschwindigkeiten, bei denen der Luftwiderstand den Hauptteil des Gesamtwiderstandes bildet, ebenfalls zu kleine Werte.

Versuche auf den Kgl. bayerischen Staatseisenbahnen und im Eisenbahn-Direktionsbezirk Erfurt. Organ 1899.

Nach diesen Versuchen sind Rechnungsausdrücke entsprechend der Clark'schen Formel aufgestellt. In der bayerischen Formel ist die Konstante a zu 2,5 und der Koeffizient b von v^2 zu 0,001 angenommen und zwar für Lokomotiven und Wagen gleich grofs.

Bei den von Erfurt angestellten Versuchen haben sich die Koeffizienten für die Lokomotiven verschieden von denen für die Wagen ergeben und zwar für erstere, je nach ihrer Bauart, wesentlich höher als für letztere. Es hat sich überhaupt gezeigt, dafs die Bauart der Fahrzeuge von wesentlichem Einflufs auf ihren Eigenwiderstand ist und dafs eine Trennung der Lokomotiven in zwei-, drei- und viergekuppelte und die Trennung der Wagen in Güterwagen, Personenwagen mit festen Achsen und solche mit Drehgestellen bei der Widerstandsberechnung vorgenommen werden mufs, um genauere Resultate zu erhalten.

Versuche von Professor Frank. Organ 1899.

Professor Frank hat angenommen, dafs der Widerstand der Lokomotiven und Wagen sich aus einem konstanten Reibungswiderstand und einem mit dem Quadrat der Geschwindigkeit zunehmenden Widerstand zusammensetzt, den zum weitaus gröfsten Teil der Luftwiderstand, zum anderen Teil ein durch die Bewegungen und Stofswirkungen im Gleis entstehender Widerstand bilden. Aufserdem führt Frank in Berücksichtigung des Luftwiderstandes noch die Stirnflächen der Lokomotiven (F) bezw. der Wagen (f) in die Formel ein und macht das mit dem Quadrat der Geschwindigkeit sich ändernde Glied

$$b\,F\,v^2, \text{ bezw. } b\,f\,v^2$$

unabhängig vom Gewicht der Fahrzeuge. Bei späteren Versuchen (im Herbst 1901) im Eisenbahndirektionsbezirk Hannover hat Frank den durch die Stöfse im Gleise verursachten Widerstand für 1 Tonne Zuggewicht zu

$$0{,}000142\ v^2$$

ermittelt, was erfahrungsgemäfs zu hohe Werte ergibt. Um aber einen einfachen Rechnungsausdruck zu erhalten, und weil infolge der vorgeschriebenen Umgrenzung der Bahn die Stirnflächen und Gewichte der in Frage kommenden Lokomotiven nicht weit von einander abweichen und das gleiche erst recht bei den Personenwagen der Fall ist, rechnet dann Frank seine ursprüngliche Formel so um, dafs sie sich auf eine Tonne Gewicht bezieht. Diese Formel lautet:

$$W = (2{,}5 + 0{,}00067\ v^2)\ G_l + (2{,}5 + 0{,}0003\ v^2)\ G_w,$$

wobei das Lokomotivgewicht G_l zu rd. 90 t und das der Drehgestellwagen G_w zu etwa 30 t angenommen ist. So erhält die Gleichung wieder die Form der alten Clark'schen Formel. Es erscheint jedoch nicht zulässig, sowohl für die Lokomotiven wie für die Wagen, den gleichen Eigenwiderstand von 2,5 kg für 1 Tonne Zuggewicht anzunehmen, weil bei den Lokomotiven noch der Widerstand im Triebwerk hinzukommt, der nicht so klein ist, dafs er vernachlässigt werden darf.

Versuche auf der französischen Nordbahn von Barbier. Revue générale 1898.

Die von Barbier aufgestellten Formeln entsprechen den alten Harding'schen Formeln, in denen lediglich die Koeffizienten nach den neueren Ergebnissen abgeändert sind.

Versuche von Leitzmann und von v. Borries in den Eisenbahn-Direktionsbezirken Erfurt und Hannover. Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure 1904.

Leitzmann und v. Borries benutzen dieselbe Form der Gleichung wie Barbier. Bei den Versuchen wurden 2/4 gekuppelte Lokomotiven

1. in betriebsfähigem Zustande,
2. mit herausgenommenen Schiebern, aber mitlaufenden Kolben und durch Dampf angewärmten Zylindern,
3. mit abgenommenen Schubstangen

verwendet. Die Versuchslokomotive wurde von einer anderen Lokomotive geschoben, bis die beabsichtigte Geschwindigkeit erreicht war. Sodann blieb die schiebende Lokomotive zurück und die Versuchslokomotive lief vermöge der ihr erteilten lebendigen Kraft allein weiter. Aus dem Vergleich der Versuche mit leerlaufenden betriebsfähigen Lokomotiven und solchen ohne Triebwerk ergab sich der Widerstand des Triebwerkes zu

$$(1{,}2 + 0{,}018\ v)\ G_l.$$

Für die arbeitende Lokomotive ist die Konstante 1,2 auf etwa 4 zu erhöhen. Mit Rücksicht hierauf und auf die Ergebnisse der Schnellfahrversuche hat v. Borries dann für Lokomotiven die Formel aufgestellt:

$$W = (4 + 0{,}027\ v)\ G_l + 0{,}064\ v^2.$$

Hierin ist in dem sich auf den Luftwiderstand beziehenden Gliede mit v^2 für die Lokomotive mit Tender eine Kopffläche von etwa 10,5 qm angenommen worden und zugleich für den ersten Wagen noch ein Zuschlag von 1,5 qm gemacht.

Nach den Versuchen mit einem aus zweiachsigen Wagen bestehenden Zuge von 40 Achsen, von denen jede mit etwa 6 t belastet war, ermittelte Leitzmann den Bewegungswiderstand der Wagen zu

$$W = (1{,}3 + 0{,}004\ v + 0{,}00068\ v^2)\ G_w.$$

Für vierachsige Wagen mit Drehgestellen und je 7,5 t Achsbelastung ergab sich

$$W = (1{,}2 + 0{,}0067\ v + 0{,}00045\ v^2)\ G_w.$$

Der Vollständigkeit halber sei noch erwähnt, dafs v. Röckl auch eine Formel zur Berechnung der Zugwiderstände aufgestellt hat, die das v in der 3. Potenz enthält, was aber zweifellos viel zu hohe Werte ergibt.

Um einen Vergleich zwischen den angeführten Widerstandsformeln anstellen zu können, sind diese Widerstände, wie sie sich nach den in der Praxis am meisten angewandten Gleichungen für ein und denselben Zug ergeben, für Geschwindigkeiten von 10 bis 120 km von 10 zu 10 km berechnet und graphisch aufgetragen worden. (Abb. 1.) Es ist dabei ein Zug angenommen worden, der aus einer Lokomotive von 80 t Gewicht und einem Gepäck- und 6 Personenwagen mit Drehgestellen von je 40 t Gewicht besteht, also ein Gesamtgewicht von 360 t hat. Die Kurven gehen für höhere Geschwindigkeiten weit auseinander; besonders hohe Werte zeigt die nach der Clark'schen bezw. bayerischen Formel gezeichnete Kurve. Die Frank'sche Formel ergibt für ganz geringe Geschwindigkeiten die höchsten, für Geschwindigkeiten über 50 km i. d. St. die niedrigsten Werte von allen Formeln. Die übrigen 3 Kurven nach der Erfurter, der Barbier'schen und der Formel von v. Borries und Leitzmann liegen ziemlich dicht zusammen.

In den letzten Jahren boten die Versuche der Studiengesellschaft für elektrische Schnellbahnen eine besonders gute Gelegenheit, Ermittelungen über die Zugwiderstände der Eisenbahn-Fahrzeuge anzustellen, weil für diese Versuche ein guter Oberbau zur Ver-

fügung stand, weil hohe Fahrgeschwindigkeiten zur Anwendung kamen und weil vorzügliche Mefsinstrumente vorhanden waren. Diese Widerstandsmessungen sind nicht allein mit den vorhandenen beiden Schnellbahnwagen, sondern auch mit zwei Gepäckwagen neuester Bauart mit 2 zweiachsigen Drehgestellen, die die Staatsbahnverwaltung in entgegenkommender Weise zur Verfügung stellte, vorgenommen.

Die Ermittelung des Widerstandes erfolgte in verschiedener Weise und zwar

1. vermittelst eines Dynamometers, das zwischen dem Schnellbahnwagen, dessen Widerstand gemessen werden sollte, und die den Wagen ziehende Lokomotive geschaltet wurde,
2. durch Messung des Arbeitsverbrauchs der elektrischen Motorwagen,
3. durch Auslaufversuche und endlich
4. durch Messung des Drehmoments der Motoren.

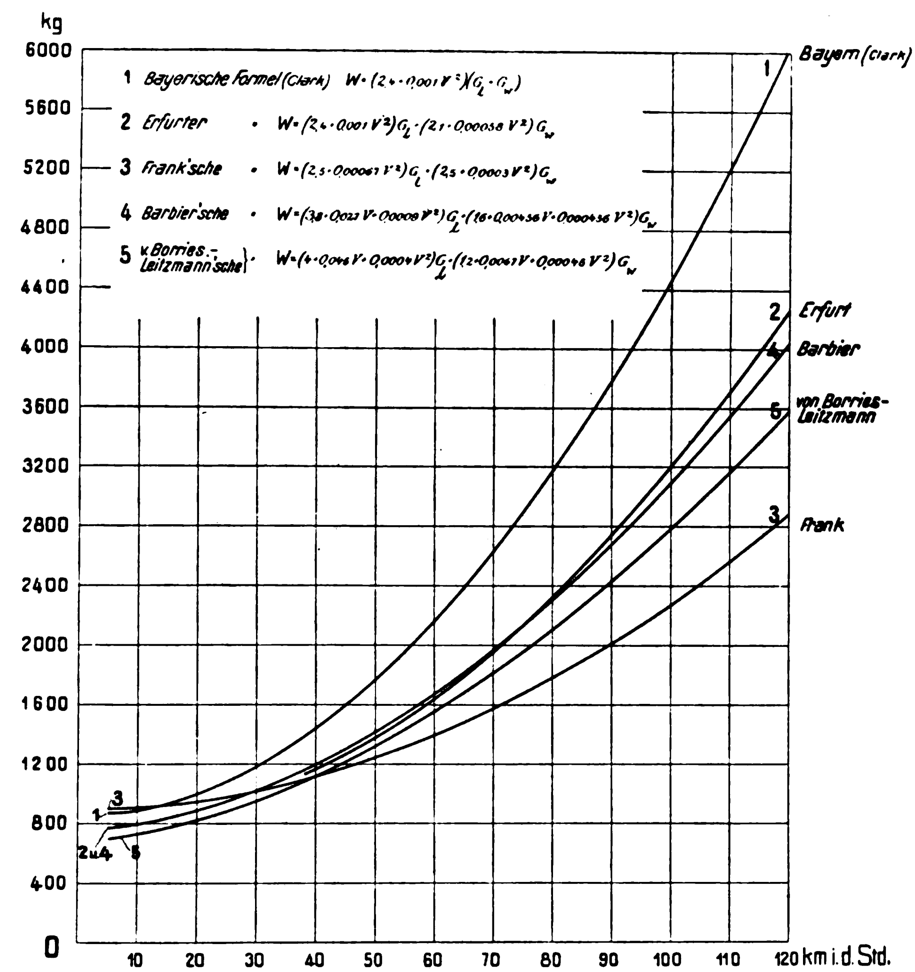
Bei den Dynamometerversuchen wurden als Triebkraft zunächst Dampflokomotiven verschiedener Bauart benutzt. Das Federdynamometer, das als Kupplung zwischen den beiden Fahrzeugen diente, war mit einer Schreibvorrichtung versehen. Infolge der bei jeder Treibradumdrehung stark wechselnden Zugkraft der Lokomotive schlug indessen der Schreibstift des Dynamometers nach beiden Seiten so weit aus, dafs eine befriedigende Zugkraft-Kurve hierbei nicht zu erzielen war und selbst dann nicht, wenn zwischen die Lokomotive und den Schnellbahnwagen eine gröfsere Anzahl anderer Wagen eingestellt wurde. Etwas bessere Ergebnisse wurden erlangt, als die Dampflokomotive durch eine elektrische Drehstromlokomotive der Siemens & Halske Aktiengesellschaft ersetzt wurde. Aber auch bei diesen Versuchen fanden noch unruhige Bewegungen des Schreibstiftes statt, weil eine gleichmäfsige Uebertragung der Zugkraft infolge der federnden Kupplung nicht zu erreichen war. Indessen stimmten die Mittelwerte der aufgezeichneten Zickzacklinien mit den auf andere Weise erzielten Widerstandsmessungen gut überein.

Bei einer weiteren Versuchsreihe wurde der Arbeitsverbrauch gemessen, und zwar in der Weise, dafs sowohl am Speisepunkt, d. h. an dem Punkte, wo die von dem Kraftwerk der Berliner Elektrizitäts-Werke in Oberschöneweide kommende elektrische Fernleitung an die Fahrleitung angeschlossen ist, als auch in den Wagen selbst der Stromverbrauch, die Stromstärke und die Spannung an besonderen Präzisionsinstrumenten fortlaufend abgelesen und aufgezeichnet wurden. Um ein gleichzeitiges Ablesen sämtlicher Instrumente zu bewirken, wurden Schlaguhren benutzt, die in Zwischenräumen von je zehn Sekunden durch einen elektrischen Stromschlufs Signalglocken ertönen liefsen, die in der Nähe der Beobachter angebracht waren. Die Zeitangabe der Uhr am Speisepunkt wurde mit derjenigen in den Wagen vor und nach den Versuchen durch den Fernsprecher genau verglichen.

Ferner ist noch eine grofse Anzahl von Auslaufversuchen in der üblichen Weise ausgeführt worden, indem die Wagen durch eine Dampflokomotive oder durch ihre eigene Kraft in die gewünschte Anfangsgeschwindigkeit gebracht wurden, oder aber, indem die auf eine Gefällstrecke geschobenen Wagen von dem Zustand der Ruhe aus abliefen. Da sich bei den ersten Versuchen mit geringen Anfangsgeschwindigkeiten alle die kleinen Unebenheiten der Strecke beim Aufzeichnen der Geschwindigkeit bemerkbar machten, wurde die genaue Streckenlage durch ein Nivellement festgestellt und in Rechnung gezogen.

Diese drei Methoden zur Ermittelung des Zugwiderstandes sind bisher häufig angewandt worden, neu dürfte aber die Bestimmung des Zugwiderstandes durch Messung des Drehmomentes der Motoren sein. Hierfür eigneten sich die Schnellbahnwagen ganz besonders deswegen, weil die Motoranker unmittelbar auf den Achsen sitzen und die von ihnen ausgeübte Kraft unmittelbar auf die Achsen übertragen wird. Die Motorgehäuse üben das gleiche Drehmoment in entgegengesetzter Richtung aus und dies läfst sich messen, indem die starre Verbindung des Motorgehäuses mit dem Wagendrehgestell zunächst durch Spiralfedern ersetzt wird, deren Beanspruchung das Mafs für das Drehmoment ergibt. Die Längenänderung der Federn wird durch eine Hebelübersetzung auf einen Zeigerapparat mit Schreibwerk und Uhr im Wagen übertragen. Später ist bei dem zweiten Schnellbahnwagen die Messung durch eine hydraulische Vorrichtung erfolgt. Diese besteht aus einem mit Oel gefüllten Zylinder, in dem sich ein eingeschliffener Kolben bewegen kann. Der Kolben ist durch eine Schubstange mit dem Motorgehäuse verbunden, das somit den Gegendruck auf den Kolben überträgt und in dem Oel eine Pressung erzeugt. Der Druck des Oels kann an einem Manometer abgelesen werden, das registrierend eingerichtet ist und den von dem Gehäuse ausgeübten Druck unmittelbar auf einen durch ein Uhrwerk bewegten Papierstreifen aufzeichnet.

Abb. 1.



Widerstandskurven für einen Zug von 360 Tonnen Gewicht.

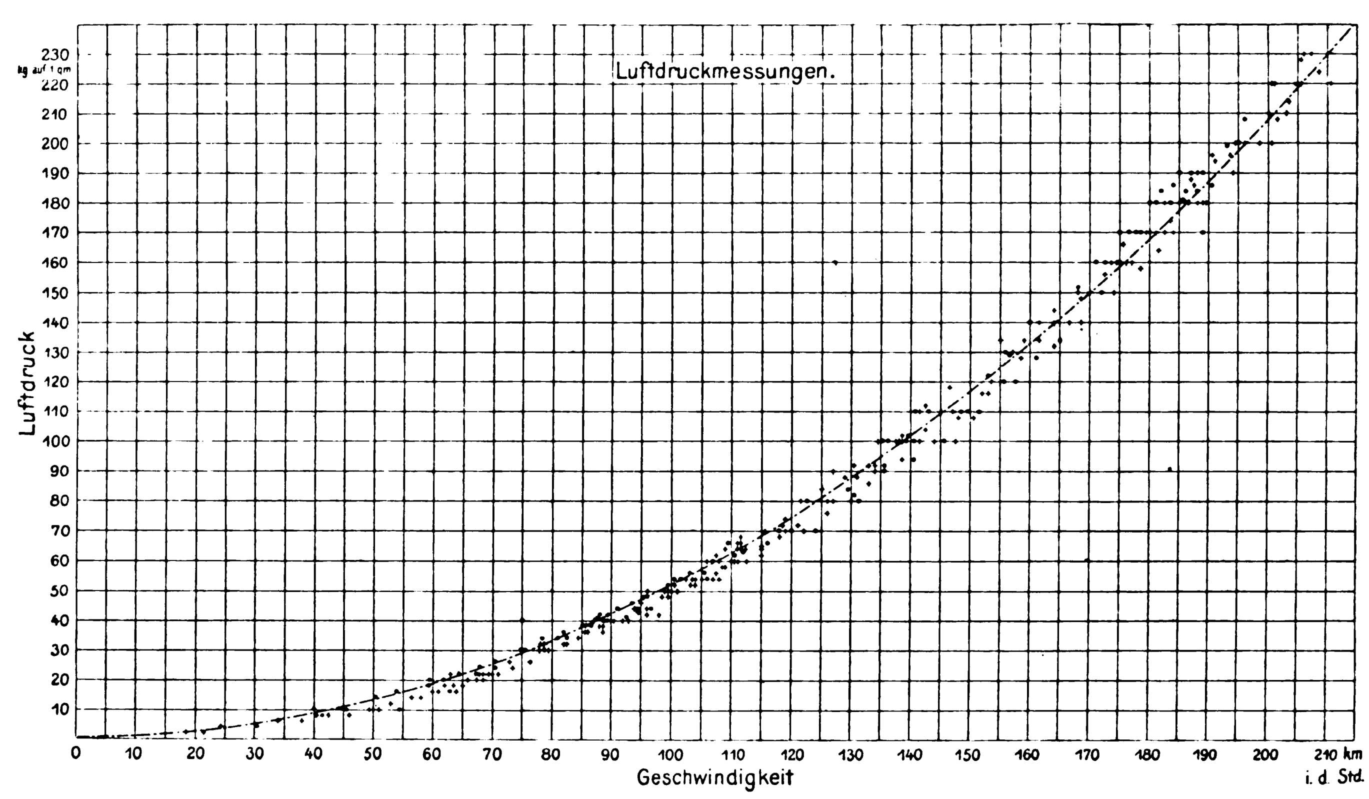
Für alle Beobachtungen und insbesondere für die Ermittelung der Zugwiderstände ist die Fahrgeschwindigkeit mafsgebend und auf die sichere und genaue Feststellung der letzteren mufste deshalb der gröfste Wert gelegt werden. Zur fortlaufenden Aufzeichnung der Fahrgeschwindigkeit wurden besondere Schreibwerke in den Wagen aufgestellt, die ähnlich wie Morseschreiber gebaut sind. Jeder dieser Apparate hat 3 Elektromagnete und 3 Schreibhebel, die auf einem und demselben Papierstreifen Zeichen geben. Der erste Magnet, der in Verbindung mit einer an der Laufachse des Wagens

angebrachten Kontaktscheibe steht, dient zur Aufzeichnung der Radumläufe, während der zweite mit einer Kontaktuhr verbunden ist, die in Zwischenräumen von je 2 Sekunden einen Kontakt gibt, und diese Zeitabschnitte aufschreibt. Der Stromkreis des dritten Magneten wird geschlossen, wenn eine an einer Achsbuchse angebrachte Metallbürste mit den in Entfernungen von je 1 km voneinander angebrachten Streckenkontakten in Berührung kommt. Auch kann der dritte Schreibhebel durch einen Handtaster von jedem Führerstand des Wagens aus in Tätigkeit gesetzt werden, um besondere Abschnitte, wie das Ausschalten des Stromes, den Beginn des Bremsens usw. auf dem Papierstreifen zu bezeichnen. Die Uhren, an welche die gröfsten Ansprüche in Bezug auf Genauigkeit gestellt wurden, sind zur Dämpfung der Erschütterungen beim Fahren mittelst Gummibällen und Spiralfedern elastisch an der Wagenwand aufgehängt.

Mit Hilfe dieser Einrichtungen ist es gelungen, bei den Versuchsfahrten mit den elektrischen Schnellbahnwagen die Gröfse des Luftdruckes auf ebene zur Fahrrichtung senkrecht stehende Flächen für Geschwindigkeiten bis zu 210 km in der Stunde zu ermitteln. Die nach dieser Richtung hin angestellten aufserordentlich zahlreichen Messungen haben das schon von Newton aufgestellte Gesetz bestätigt, wonach der Luftwiderstand mit dem Quadrat der Geschwindigkeit wächst.

Beim späteren Auftragen der während der Fahrt im Wagen aufgezeichneten Werte erkennt man sofort den Einflufs, den die Windrichtung und Windstärke auf die Gröfse des Luftdruckes ausüben. Beträgt z. B. die Fahrgeschwindigkeit 100 km in der Stunde und herrscht ein der Fahrrichtung entgegengesetzter Wind von nur 5 m Geschwindigkeit in der Sekunde oder 18 km in der Stunde, so beträgt die Luftströmung auf den Wagen bezogen 118 km in der Stunde und nach den

Abb. 2.



Luftdruckmessungen bei 5 Fahrten (3 in der einen und 2 in der entgegengesetzten Richtung).

Ergebnissen der Messungen würde der Luftdruck rund 72 kg auf 1 qm ausmachen, während bei der Annahme, dafs der Wagen bei vollständiger Windstille fährt, sich nur ein Druck von 52 kg auf 1 qm ergeben würde. Berücksichtigt man diese Tatsache bei der Auftragung, indem man die einzelnen Luftdruckpunkte entsprechend der betreffenden Windgeschwindigkeit verschiebt, so läfst sich als Mittellinie durch die sämtlichen Punkte eine Kurve legen von der Formel

$$P = 0{,}0052\, v^2,$$

worin P den Luftdruck auf 1 qm ebener zur Fahrrichtung senkrechter Fläche und v die Geschwindigkeit in km in der Stunde bedeutet. Als Beispiel sind in der Abb. 2 die bei 5 Fahrten, 3 in der einen und 2 in der entgegengesetzten Richtung, beobachteten Werte aufgetragen. Die Messungen fanden an 3 verschiedenen Tagen statt und bei den Auftragungen ist die Windrichtung und Windstärke berücksichtigt worden. Die Kurve ist nach der obigen Formel gezeichnet.

Von grofser Bedeutung erschien ferner die genaue Ermittelung des Luftwiderstandes, um in der Rechnung die Trennung des letzteren von den übrigen Widerständen zu ermöglichen. Bei sämtlichen Versuchsfahrten sind zur Messung des Luftdruckes die Stirnwände sowie die seitlichen Abrundungen und Abschrägungen der Wagen an verschiedenen Stellen durchbohrt und durch diese Durchbohrungen sind kurze Messingrohre von innen eingesetzt worden. An diese Rohrstutzen wurden Gummischläuche angeschlossen und nach den im Innern des Wagens nebeneinander befestigten Wasserstandsgläsern geführt. Letztere bestehen aus einfachen kommunizierenden Röhren von etwa 5 mm lichter Weite, an denen ein in Millimeter geteilter Mafsstab angebracht ist. Dieser Mafsstab ist in senkrechter Richtung ein Stück verschiebbar, um vor Beginn der Beobachtung den Nullpunkt genau auf die Wasserspiegel in den beiden Rohrschenkeln einstellen zu können.

Um die während der Versuchsfahrten herrschende Luftströmung in Rechnung ziehen zu können, wurden Windrichtung und Windgeschwindigkeit an jedem Tage vor Beginn und nach Beendigung der Versuchsfahrten mittelst einer empfindlichen Windfahne und eines Anemometers beobachtet. Die Aufzeichnungen des Luftdruckes im Wagen erfolgten gleichzeitig mit den übrigen Beobachtungen in Zwischenräumen von 10 zu 10 Sekunden.

Endlich wurde bei den Versuchsfahrten der Gesamtwiderstand der Schnellbahnwagen ermittelt. Die hierbei nach den 4 verschiedenen Methoden erzielten Ergebnisse zeigten eine gute Uebereinstimmung. Am besten und sichersten liefs sich der Gesamtwiderstand aus den Auslaufversuchen ermitteln, während die anderen angewandten Methoden mehr oder weniger den Zweck hatten, die aus den Ausläufen gefundenen Werte nach-

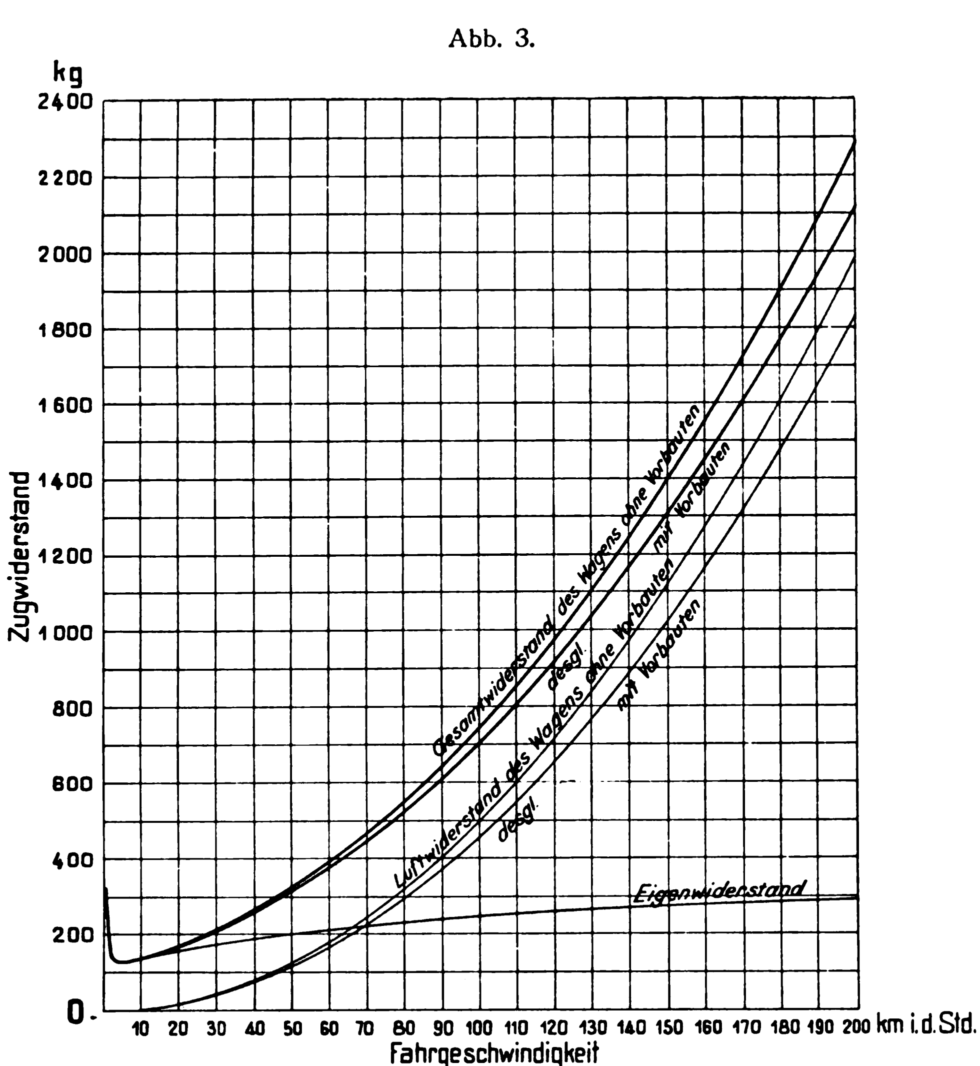
prüfen zu können. Die bei den Auslaufversuchen fortlaufend gemessenen Geschwindigkeitsänderungen geben ohne weiteres das Mittel in die Hand, den Gesamtwiderstand des Wagens zu berechnen, da dieser gleich der Masse des Wagens mal der Verzögerung ist. Je genauer also die Geschwindigkeitsabnahme ermittelt werden kann, desto genauer wird auch die Bestimmung des Gesamtwiderstandes ausfallen. Deshalb ist der gröfste Wert auf den genauen Gang der Uhren und ein tadelloses Arbeiten der Morseschreiber gelegt worden, die es ermöglichten, die Aenderung der Geschwindigkeit in den kurzen Zeiträumen von je 2 Sekunden aufs genaueste festzustellen. Hierbei waren auch die bereits erwähnten Streckenkontakte von grofsem Werte, indem sie für jede Fahrt die genaue Ermittelung des zum Messen benutzten Radumfanges möglich machten. Die aus den Morsestreifen von je zwei zu zwei Sekunden berechnete Geschwindigkeit wurde zeichnerisch aufgetragen und die so erhaltene Geschwindigkeitslinie durch Auftragung der durch die Steigungen und Gefälle hervorgerufenen Ab- und Zunahme der Geschwindigkeit in die Geschwindigkeitslinie für die horizontale Strecke zurückgeführt. Aus der so erhaltenen Linie ist die Verzögerung p des Wagens an jedem Punkte des Auslaufes zu entnehmen und hieraus ergibt sich der Gesamtwiderstand W nach der Formel

$$W = p \cdot M,$$

worin M die Masse des Wagens bedeutet. Die umlaufenden Massen der Achsen, Räder und Motoranker sind in der Weise berücksichtigt, dafs der Wert von M der Berechnung entsprechend um 8 pCt. erhöht wurde. Der sich hiernach für verschiedene Geschwindigkeiten ergebende Gesamtwiderstand mufs noch auf Windstille zurückgeführt werden und hierzu ist es erforderlich, die Aequivalentfläche des Wagens zu kennen, worunter die Fläche gedacht ist, die bei der Berechnung des auf den Wagen kommenden Luftwiderstandes aus der bereits erwähnten Formel als Wagenquerschnitt F einzustellen ist. Zugleich wird durch die Kenntnis der Aequivalentfläche die Trennung des Luftwiderstandes von den übrigen Widerständen ermöglicht. Die Aequivalentfläche hängt von der Form der vorderen Wagenfläche ab und hat, je nachdem diese abgerundet oder zugespitzt ist, bei sonst gleichem Wagenquerschnitt eine verschiedene Gröfse. Für einen Schnellbahnwagen ergibt sich aus dem Vergleich der geometrischen Flächenberechnung unter entsprechenden Abzügen für Abrundungen und Abschrägungen und den bei den Versuchsfahrten gemessenen Luftwiderständen die Gröfse der Aequivalentfläche zu etwa 9,6 qm. Unter Zugrundelegung dieses Wertes sind in der Abb. 3 die Kurven des Gesamtwiderstandes für horizontale Strecke und Windstille, sowie die des Luft- und Eigenwiderstandes aufgetragen. Hiernach ist letzterer bei einer Geschwindigkeit von ungefähr 5 km am geringsten, wächst dann an und zwar zunächst stärker und dann langsamer.

Die bei den Versuchsfahrten mit den elektrischen Schnellbahnwagen erzielten Ergebnisse reichten noch nicht aus, um den Gesamtwiderstand eines ganzen Zuges bestimmen zu können. Auch erschien es wünschenswert, weitere zuverlässige Unterlagen für die Bestimmung der Aequivalentfläche und für die Trennung der einzelnen Widerstände zu erlangen. Deshalb wurde im Jahre 1904 eine grofse Anzahl Auslaufversuche mit 2 neuen 4achsigen Gepäckwagen der Staatsbahn auf der Versuchsstrecke der Militär-Eisenbahn angestellt. Hierzu wurden Gepäckwagen gewählt, weil sich in diese leicht die Mefsapparate einbauen lassen und weil sie leicht mit einem gröfseren Gewicht belastet werden können, was zum Messen der Vergröfserung der Reibungswiderstände mit der Zunahme des Gewichts der Wagen erforderlich war. Jeder der beiden Wagen wurde mit einem Dreihebelschreiber zur Ermittelung der Fahrgeschwindigkeit und mit den Vorrichtungen zum Messen des Luftdruckes gegen die Stirnseiten ausgerüstet. Die Versuche wurden in der Weise ausgeführt, dafs eine Dampflokomotive den einen oder die beiden mit einander gekuppelten Wagen vor sich herschob, bis die gewünschte Geschwindigkeit erreicht war und dann zurückblieb, so dafs die Versuchswagen allein weiter liefen. Wie bei den Versuchen mit den Schnellbahnwagen wurden aus den Aufzeichnungen der Dreihebelschreiber die Geschwindigkeitskurven aufgetragen und diese in der angegebenen Weise zunächst auf die horizontale Strecke zurückgeführt. Sodann handelte es sich wieder um die Ermittelung der Aequivalentfläche, die auf geometrischem Wege zu 7,5 qm berechnet wurde. Diese Fläche kann auch aus je 2 Ausläufen in entgegengesetzter Richtung ermittelt werden, wenn hierbei eine genügende Windgeschwindigkeit in der einen Fahrrichtung vorhanden ist. Da nämlich der Roll- und Reibungswiderstand für beide Fahrrichtungen bei derselben Fahrgeschwindigkeit der gleiche bleibt, ist der Unterschied im Gesamtwiderstand allein auf den Luftwiderstand zurückzuführen, der in der einen Fahrrichtung mit $(v + l)^2$, in der anderen mit $(v - l)^2$ wächst, wenn v die Fahrgeschwindigkeit und l die Windgeschwindigkeit bedeutet. Legt man der Berechnung möglichst grofse Werte von v und l zu-

Abb. 3.

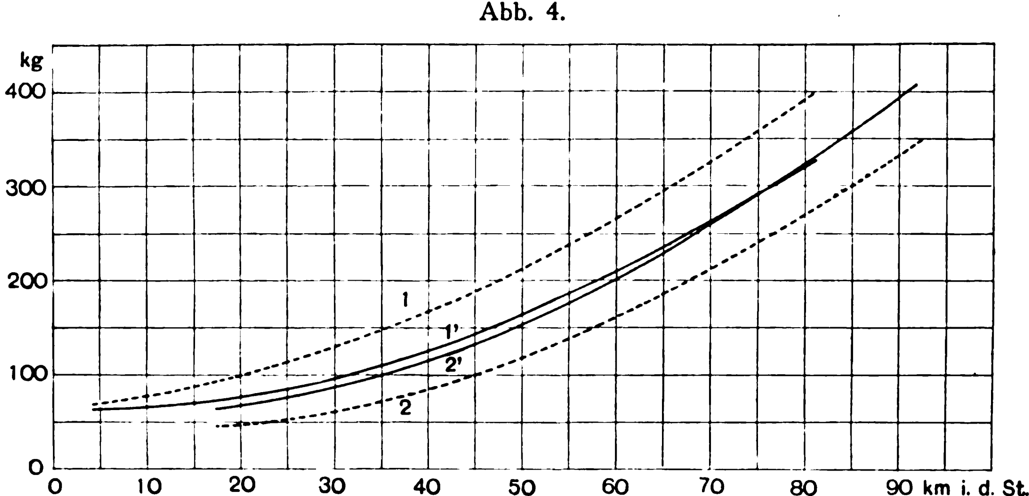


Kurven des Gesamtwiderstandes, des Luftwiderstandes und des Eigenwiderstandes der Schnellbahnwagen.

grunde, so erhält man den zuverlässigsten Wert für die Aequivalentfläche, für die sich auch auf diesem Wege annähernd die Gröfse von 7,5 qm ergab. Es ist daher für die Zurückführung der Widerstandswerte auf Windstille eine Aequivalentfläche von 7,5 qm in Rechnung gestellt worden.

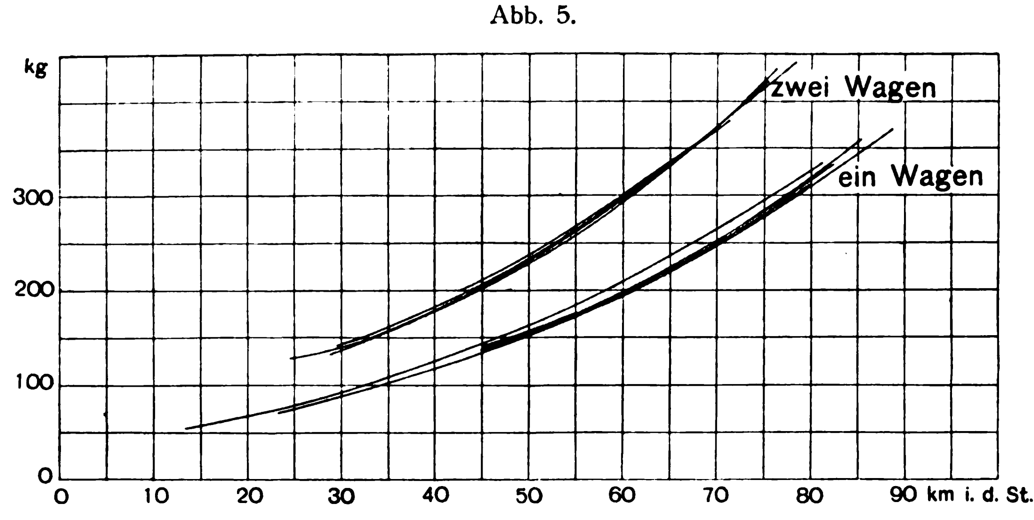
In der Abb. 4 geben die punktierten Linien 1 und 2 die Widerstände an, wie sie unmittelbar aus den auf die Horizontale zurückgeführten Geschwindigkeitskurven zweier Ausläufe am 14. November berechnet sind. Die Windgeschwindigkeit betrug an diesem Tage 2,8 bis 3 m in der Sekunde oder 10—11 km in der Stunde und man erkennt aus dem Abstand der beiden Kurven von einander, wie bedeutend der Einflufs des Windes gewesen ist. Trägt man die bei einer Aequivalentfläche von 7,5 qm durch den Wind entstehende Zunahme bezw. Abnahme des Luftwiderstandes von den Kurven 1 und 2 des Gesamtwiderstandes nach unten bezw. oben ab, so erhält man die Kurven 1' und 2', welche somit die Widerstandslinien für die horizontale Strecke und Windstille darstellen. Man sieht, wie nahe diese Linien zusammenfallen, und das ist ein Beweis dafür, dafs die ermittelte Gröfse der Aequivalentfläche nahezu richtig ist.

Abb. 4.



Widerstandskurven eines Gepäckwagens ohne Berücksichtigung des Windes (Kurve 1 u. 2) und zurückgeführt auf Windstille (Kurve 1' u. 2').

Abb. 5.



Widerstandskurven eines Gepäckwagens (ermittelt aus 5 Ausläufen) und zweier Gepäckwagen (ermittelt aus 4 Ausläufen).

Die Windgeschwindigkeit l ist nicht nur aus den Messungen vor den Fahrten, sondern auch aus den Aufzeichnungen während jedes Auslaufes ermittelt worden, indem die an den Wasserstandsgläsern abgelesenen Luftdrucke aufgezeichnet wurden. Der Abstand der durch diese Punkte gezogenen Mittellinie von der nach der Formel

$$P = 0{,}0052\, v^2$$

aufgezeichneten Luftwiderstandskurve ergibt die Windgeschwindigkeit in der Fahrrichtung.

In der Abb. 5 sind neun auf die horizontale Strecke und Windstille zurückgeführte Widerstandslinien aufgetragen, wie sie sich aus fünf einzelnen Ausläufen eines beladenen Wagens und aus vier einzelnen Ausläufen zweier beladener Wagen ergeben haben. Die beiden Gruppen von Ausläufen sind an je einem Tage in beiden Fahrrichtungen ausgeführt worden und zeigen gute Uebereinstimmung. Die weiteren Versuche haben ergeben, dafs der Unterschied der Gesamtwiderstände der leeren Wagen von 33 Tonnen Eigengewicht und der mit 10 Tonnen belasteten nur ein ganz geringer ist. Mit Rücksicht hierauf und weil bei Personenwagen die wechselnde Belastung in der Regel nur einen verhältnismäfsig geringen Teil des ganzen Wagengewichtes ausmacht, ist von der Messung dieses Unterschiedes abgesehen worden. Für Güterzüge mit offenen Wagen, bei denen das Gewicht der Ladung das Eigengewicht wesentlich übersteigt, wird der Unterschied der Widerstände zwischen beladenen und unbeladenen Wagen zu beachten sein und unter besonderen Verhältnissen kann der Widerstand des beladenen Wagens mehr als doppelt so grofs, als der des unbeladenen werden. Im vorliegenden Falle sind die sämtlichen aus den Ausläufen gefundenen Widerstände, ohne Rücksicht darauf, ob die Wagen leer oder beladen waren, aufgetragen und als Mittellinie durch diese Punkte ist die Widerstandslinie für einen Wagen, sowie die für zwei gekuppelte Wagen gezogen. Zieht man von der ersten Kurve den Luftwiderstand ab, der sich für die berechnete Aequivalentfläche von 7,5 qm für einen Wagen ergibt, so erhält man den Eigenwiderstand dieses Wagens. Für beide Wagen zusammen hat der Eigenwiderstand die doppelte Gröfse und durch Abzug dieser vom Gesamtwiderstand findet man den Luftwiderstand der beiden Wagen, aus dem sich die zugehörige Aequivalentfläche berechnen läfst. Auf diesem Wege ergab sich die Aequivalentfläche beider Wagen zusammen zu 9,5 qm und die des zweiten Wagens, dessen Stirnfläche durch den ersten gröfstenteils gedeckt ist, beträgt demnach 2 qm. Auch durch den Vergleich des Gesamtwiderstandes zweier gekuppelter Wagen und zweier einzeln fahrender Wagen läfst sich auf die Gröfsen der Aequivalentflächen schliefsen und man erhält auf diesem Wege ebenfalls annähernd die gleichen Werte. Die Uebereinstimmung der auf verschiedene Weise gefundenen Gröfsen für den Eigenwiderstand und den Luftwiderstand berechtigt zu der Annahme, dafs die gefundenen Werte zutreffend und jedenfalls für den praktischen Gebrauch hinreichend genau sind.

Für die Widerstandslinien ist eine einfache Formel aufgestellt und dabei die für den Eigenwiderstand gefundene Linie, die eine schwache Krümmung zeigte, als Gerade angenommen worden.

Die Formel lautet

$$W = (1{,}3 + 0{,}0067\, v)\, G_w + 0{,}0052\, v^2\, F,$$

worin

G_w das Gewicht in Tonnen,
v die Geschwindigkeit in km in der Stunde und
F die Aequivalentfläche bedeutet.

In der Abb. 6 sind die sämtlichen bei den Ablaufversuchen gefundenen Punkte für den Gesamtwiderstand der Wagen und die Widerstandslinien nach der obigen Formel unter Einsetzung der Werte

für einen Wagen $G_w = 38$, $F = 7{,}5$
und für zwei Wagen $G_w = 76$, $F + f = 9{,}5$

aufgetragen worden, um zu zeigen, wie gut die nach der obigen Formel berechneten mit den durch die Messungen gefundenen Werten übereinstimmen.

Das Endergebnis der Versuche ist in der Abb. 7 dargestellt und zwar zeigt

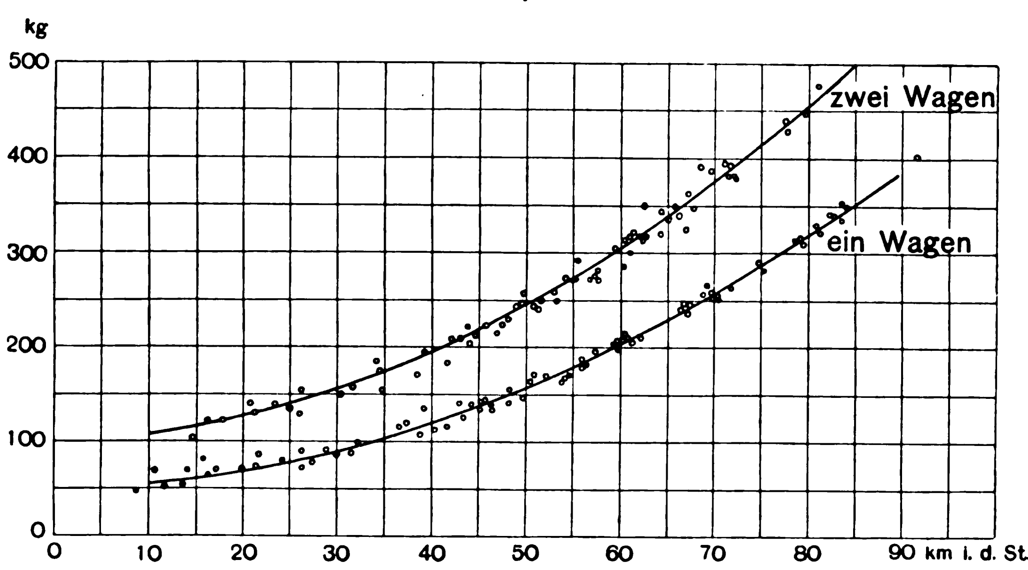
die Kurve 1 den Gesamtwiderstand beider Wagen,
„ „ 2 „ „ eines Wagens,
„ Gerade 3 „ Reibungswiderstand beider Wagen,
„ „ 4 „ „ eines Wagens.

Der Gesamtwiderstand ist aus den zahlreichen genauen Messungen ermittelt worden, die sowohl bei den Versuchsfahrten mit den Schnellbahnwagen, als auch bei den letzten Auslaufversuchen ausgeführt wurden und die für alle Fahrten so gut übereinstimmen, dafs sie als vollkommen einwandfrei anzusehen sind. Der Luftwiderstand ist ebenso zuverlässig ermittelt, wie sowohl die vorstehend beschriebenen als auch die früher ausgeführten Versuche in grofser Uebereinstimmung dargetan haben. Ferner konnten die Reibungswiderstände bei niedrigen Fahrgeschwindigkeiten genau festgestellt werden, weil der Luftwiderstand, der z. B. bei 10 km Fahrgeschwindigkeit und bei einer Aequivalentfläche von 2 qm nur 1 kg betragen würde, hierbei aufser Betracht bleiben kann. Den weitaus gröfsten Teil des Eigenwiderstandes der Wagen macht die Reibung in den Lagern aus, von der durch die Versuche von Lasche nachgewiesen ist, dafs sie mit der Zunahme der Geschwindigkeit langsam steigt und bei den höheren Geschwindigkeiten einen nahezu konstanten Wert erreicht. Alle diese Beziehungen sind für die Teilung des Gesamtwiderstandes in Luft- und Reibungswiderstände mafsgebend gewesen und es kann mit Sicherheit behauptet werden, dafs man bei Anwendung der aufgestellten Formel Werte erhält, die von den tatsächlichen sehr wenig abweichen.

Der Widerstand, den das Gleis verursacht, ist in der Formel nicht besonders zum Ausdruck gekommen. Wenn es auch keinem Zweifel unterliegt, dafs dieser Widerstand um so geringer wird, je sicherer und genauer das Gleis liegt, so kann er doch an sich nur unbedeutend sein, denn bei den Versuchsfahrten mit den Schnellbahnwagen auf dem anfangs vorhandenen, nicht genügend widerstandsfähigen Oberbau und auf dem später eigens für die Versuchsfahrten hergestellten besonders kräftigen Oberbau konnte ein Unterschied des Widerstandes in dieser Beziehung nicht festgestellt werden.

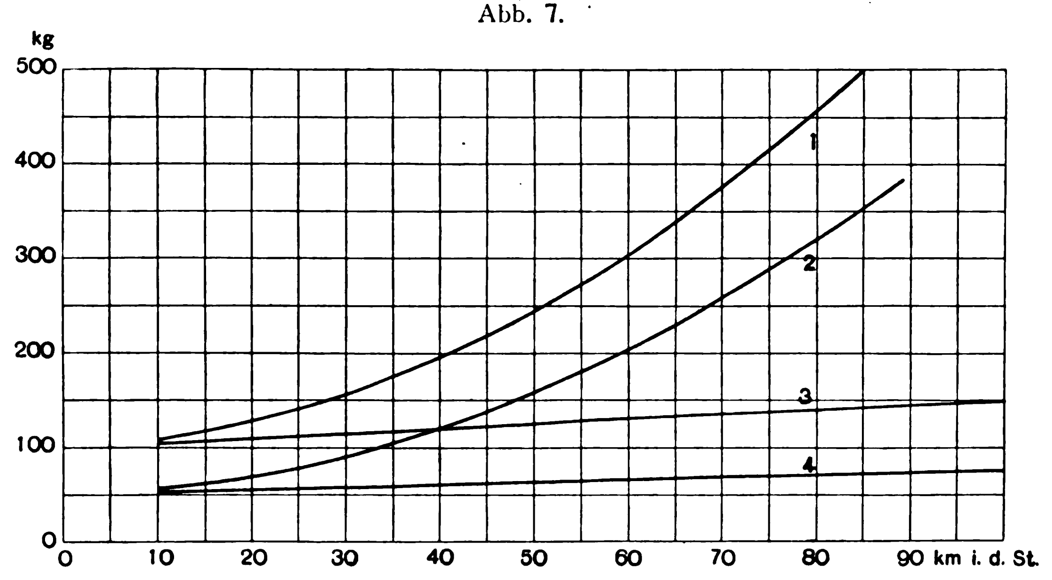
Es dürfte von Interesse sein, die Werte für den Zugwiderstand zu vergleichen, wie sie die früher besprochenen Formeln und die Formel der Studiengesellschaft ergeben. Zu diesem Zweck sind in der Abb. 8 die Widerstandslinien für einen im Zuge laufenden Personenwagen von 30 t und einen solchen von 40 t Gewicht nach den Formeln von Frank, Barbier, Leitzmann und der Studiengesellschaft aufgetragen. Hierbei sind entsprechend den neueren französischen Versuchen die aus der Barbier'schen Formel berechneten Werte um 13 pCt. herabgesetzt worden. Die Kurven geben den Gesamtwiderstand an und die Gerade die mit v steigenden Reibungswiderstände, wie sie die Versuche der Studiengesellschaft ergeben haben. Die oberen Kurven, die für einen Wagen von 30 t Gewicht konstruiert sind, liegen bis zu Geschwindigkeiten von 120 km in der Stunde nicht weit auseinander und zeigen erst bei höheren Geschwindigkeiten erhebliche Abweichungen. Dagegen ist der Unterschied der einzelnen Widerstandslinien von einander bei einem Wagengewicht von 40 t wesentlich gröfser und es fällt beim Vergleich dieser Kurven auf, dafs die Widerstandslinie nach der Formel der Studiengesellschaft, die vorher innerhalb der anderen Kurven lag, nunmehr die niedrigsten Werte angibt. Dies hat seinen Grund darin, dafs in den anderen Formeln das letzte Glied mit v^2, das haupt-

Abb. 6.



Auftragung sämtlicher für den Gesamtwiderstand eines Wagens und für den Gesamtwiderstand zweier Wagen gefundenen Werte.

Abb. 7.



Kurven des Gesamtwiderstandes und des Reibungswiderstandes eines Wagens und zweier Wagen.

sächlich den Luftwiderstand darstellt, mit dem Wagengewicht multipliziert wird. Das erscheint nicht richtig, weil der Luftwiderstand von dem Gewicht der Wagen nur insofern abhängig ist, als die schwereren Wagen in der Regel länger sind als die leichteren. Die Länge der Wagen hat aber nur einen verhältnismäfsig viel geringeren Einflufs auf die Gröfse des Luftwiderstandes als der Querschnitt. Da bei den Personenwagen die Querschnitte der einzelnen Wagen infolge der Beschränkung durch das Profil des lichten Raumes nur innerhalb sehr enger Grenzen verschieden sind, so kommt auf jeden Wagen eines Zuges, ganz gleichgültig, welches Gewicht er hat, ungefähr der gleiche Luftwiderstand. Es erscheint deshalb richtiger, das letzte Glied mit v^2 nicht vom Gewicht, sondern von der Fläche F abhängig zu machen, die bei dem ersten Fahrzeug eines Zuges nicht viel weniger als der Querschnitt des Fahrzeuges beträgt, bei den folgenden Wagen aber um so geringer wird, je dichter die Wagen gekuppelt sind.

Für die Motorwagen läfst sich der Gesamtwiderstand ebenfalls durch eine einfache Gleichung von derselben Form ausdrücken, wenn die Kurve der Reibungswiderstände durch eine Gerade ersetzt wird. Diese schneidet die frühere Kurve bei etwa 45 km und 200 km Geschwindigkeit. Hierdurch werden die Werte für den Gesamtwiderstand bei Geschwindigkeiten unter 45 km in der Stunde, die wohl kaum in Frage kommen, gröfser, bei Geschwindigkeiten von 45 bis 200 km um ein ganz Geringes — im Höchstfalle etwa 15 kg — kleiner. Die Formel für den Motorwagen lautet sodann:

$$W = (1,8 + 0,0067\, v)\, G\, l + 0,0052\, v^2\, F.$$

Hierin hat nur der erste Summand in der Klammer einen anderen Wert als in der Formel für die Anhängewagen, und dies wird dadurch bedingt, dafs der Reibungswiderstand durch die Lagerreibung der Motoren gröfser wird, als bei den Anhängewagen.

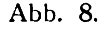
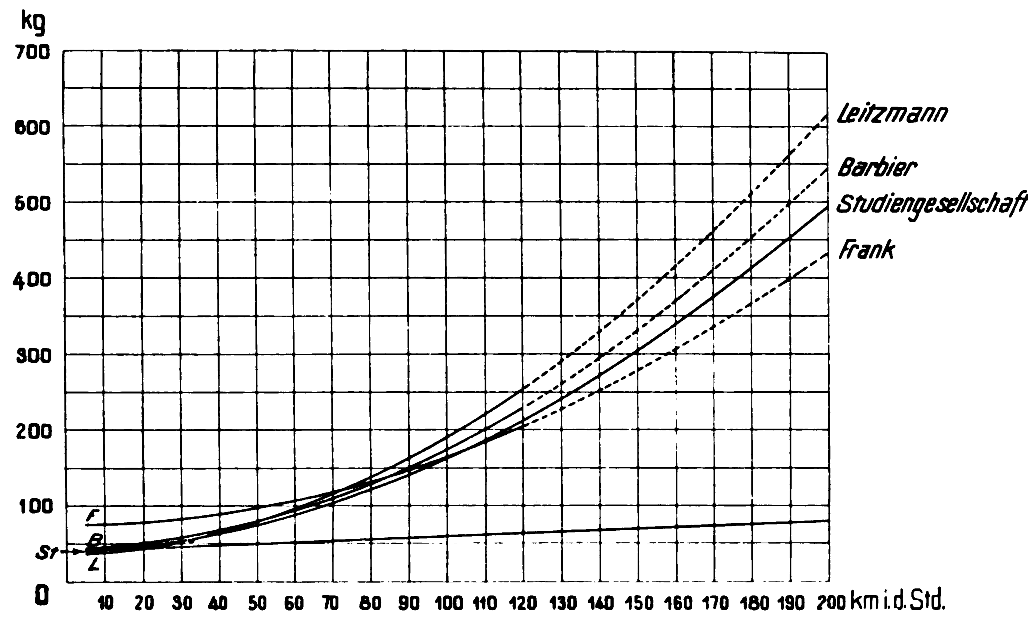
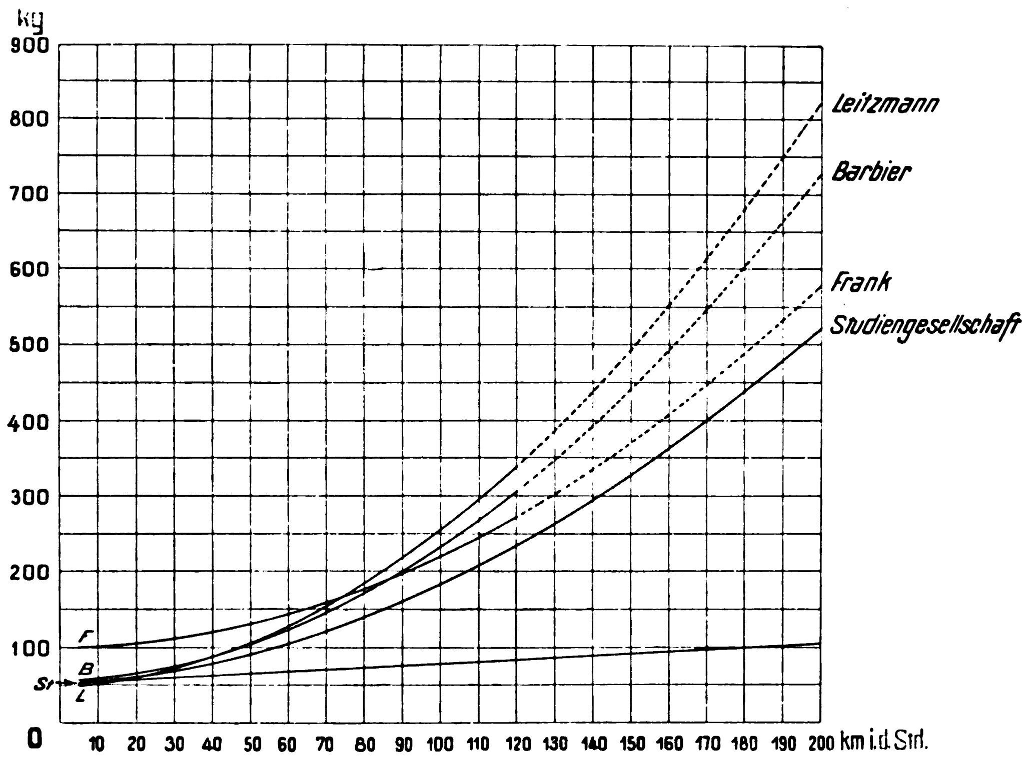


Abb. 8.





Widerstandskurven für einen Personenwagen von 30 Tonnen und für einen von 40 Tonnen Gewicht.

Der Widerstand, den ein Zug in Gleiskurven findet, konnte bei den Versuchen nicht gemessen werden, weil auf der Versuchsstrecke der kleinste Krümmungshalbmesser 2000 m betrug, bei dem eine Vergröfserung des Widerstandes nicht mefsbar war. Nach dem früher von v. Röckl angegebenen Wert von

$$\frac{650}{R - 55}\ \text{kg}$$

für 1 t Belastung, worin R den Krümmungshalbmesser in m bedeutet, ist der Widerstand in Kurven für Wagen mit festen Achsen zu berechnen. Für Wagen mit Drehgestellen wird der Widerstand weit geringer sein.

Von grofser Bedeutung für den Widerstand, den ein Zug findet, ist die Form der Fahrzeuge und aus den aufgestellten Widerstandsformeln geht hervor, dafs der dritte Summand mit v^2, der bei hohen Geschwindigkeiten den gröfsten Teil des Widerstandes bildet, nur durch Verkleinerung der Aequivalentfläche F verringert werden kann. Es kam daher darauf an, zu ermitteln, welche Form einem Eisenbahnfahrzeug gegeben werden mufs, damit es der Luft einen möglichst geringen Widerstand entgegensetzt. Dies konnte bei den Versuchsfahrten nur dadurch geschehen, dafs die Wagen bei einigen Fahrten mit spitzen Vorbauten versehen wurden, was augenscheinlich einen günstigen Einflufs auf die Verminderung des Luftwiderstandes hatte. Diejenige praktische Wagenform, welche der Luft den geringsten Widerstand bietet, liefs sich dabei nicht ermitteln, weil während der Versuchsfahrten die Wagenform nicht geändert werden konnte. Es blieb daher nur übrig, den Einflufs der Wagenform auf die Gröfse des Luftwiderstandes an Modellen zu erproben, wie in ähnlicher Weise auch schon Newton den Luftwiderstand durch Messung der Ausschlagweiten eines im lufterfüllten Raum schwingenden Pendels ermittelt hat.

Das Pendel bildeten bei den im Jahre 1904 angestellten Versuchen die an Drähten aufgehängten Wagen-

modelle. Letztere sind aus Holz in etwa $^1/_{50}$ der Gröfse der Schnellbahnwagen in einfachen Formen hergestellt, wie die hier vorliegenden Körper zeigen. Der mittlere Teil ist bei allen Modellen derselbe und an diesen können genau passende Endstücke von verschiedener Form angesetzt werden. Durch Metalleinlagen sind die Modelle vor den Versuchen auf das gleiche Gewicht gebracht. Der Versuchskörper wurde an 4 Stahldrähten von 0,16 mm Dicke so aufgehängt, dafs seine Schwingungen in einer durch seine Längsachse gehenden Vertikalebene erfolgen, wie die Abb. 9 erkennen läfst. Die Drähte sind oben über Rollen gelegt und von dort zu einer an der Wand befestigten Stellvorrichtung *b* geführt, durch welche die richtige Pendellänge, die rund 3,2 m betrug, eingestellt wird. Zum Messen der Pendelausschläge ist ein hölzernes Gestell mit einem Kreisbogen hergestellt, auf dem zwei Schlitten *c* und *f* beliebig eingestellt werden können. Der eine dieser Schlitten trägt eine Vorrichtung zum Festhalten des Modells in der ursprünglichen Ausschlagstellung. Beim Beginn des Versuches wird das Pendel dadurch ausgelöst, dafs der Stromkreis eines mit der Feststellvorrichtung verbundenen Elektromagneten geschlossen wird. Der andere Schlitten dient zur Aufzeichnung der Ausschlagweite des Pendels und ist mit einem Papierstreifen belegt. Ein an dem Versuchskörper angebrachter feiner Pinsel *h* zieht am Ende des Ausschlages eine Linie auf dem Papierstreifen und auf diese Weise kann der Ausschlag des Pendels bei jeder Schwingung genau gemessen werden.

Bei den Versuchen kam es nicht darauf an, die absolute Gröfse des Widerstandes, den die Modelle bei der Bewegung in der Luft finden, zu ermitteln, sondern es galt vielmehr nur, Vergleichswerte zwischen den verschieden geformten Körpern in Bezug auf ihren Luftwiderstand festzustellen. Zu diesem Zwecke wurden die zu vergleichenden Modelle, nachdem sie sorgfältig auf das gleiche Gewicht von 1 kg gebracht waren, an den Drähten aufgehängt, von ein und demselben Punkt aus in Schwingung versetzt und solange in der Pendelbewegung erhalten, bis die Ausschlagweite um ein bestimmtes Mafs abgenommen hatte. Jeder Körper erleidet hierbei einen gleich grofsen Verlust an Arbeitsvermögen und die Anzahl der hierzu erforderlichen Schwingungen ist offenbar um so gröfser, je geringer der Luftwiderstand des schwingenden Körpers ist, und die Schwingungszahlen zweier verschiedener Körper stehen daher in einem umgekehrten Verhältnis zu einander, wie ihre Widerstände. Wenn die bestimmte Abnahme der Schwingungsweite bei einem Modell nicht genau mit dem Ende einer Schwingung zusammenfiel, so ist aus den zunächst liegenden Pendelausschlägen durch Interpolation der noch fehlende Teil der Schwingung berechnet worden, um die genaue Schwingungszahl zu erhalten. Der gröfseren Sicherheit halber sind die Versuche mit jedem Modell mehrere Male und an verschiedenen Tagen wiederholt worden. Wenn dieselben Verhältnisse herrschten, waren die Schwingungszahlen genau die gleichen; aber Aenderungen des Barometerstandes, der Temperatur oder der Luftfeuchtigkeit bewirkten sofort eine Aenderung des Luftwiderstandes,

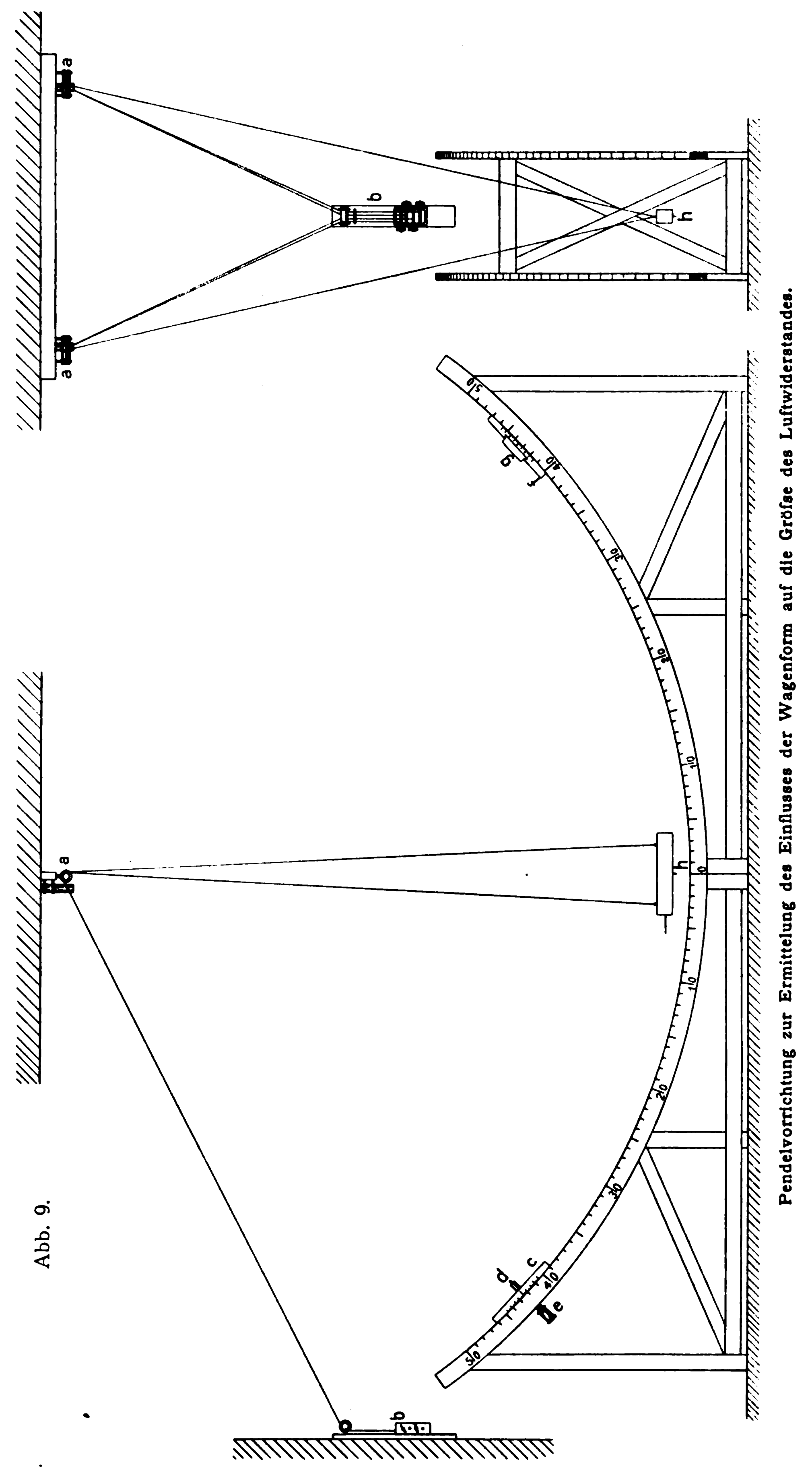


Abb. 9. Pendelvorrichtung zur Ermittelung des Einflusses der Wagenform auf die Gröfse des Luftwiderstandes.

die aus den Schwingungszahlen zu erkennen war. Es fanden deshalb während der Versuche Beobachtungen des Barometers, des Thermometers und des Hygrometers statt und die Versuchsergebnisse wurden danach auf die gleichen Verhältnisse umgerechnet. Dabei zeigte sich, dafs die in dieser Weise ermittelten Ergebnisse aller mit demselben Modell ausgeführten Versuche völlig übereinstimmten.

Aus den gefundenen Schwingungszahlen sind für die Widerstände aller Modelle Verhältniszahlen gebildet worden, die sich sämtlich auf den = 1 gesetzten Widerstand des Körpers mit rechteckigem Grundrifs beziehen.

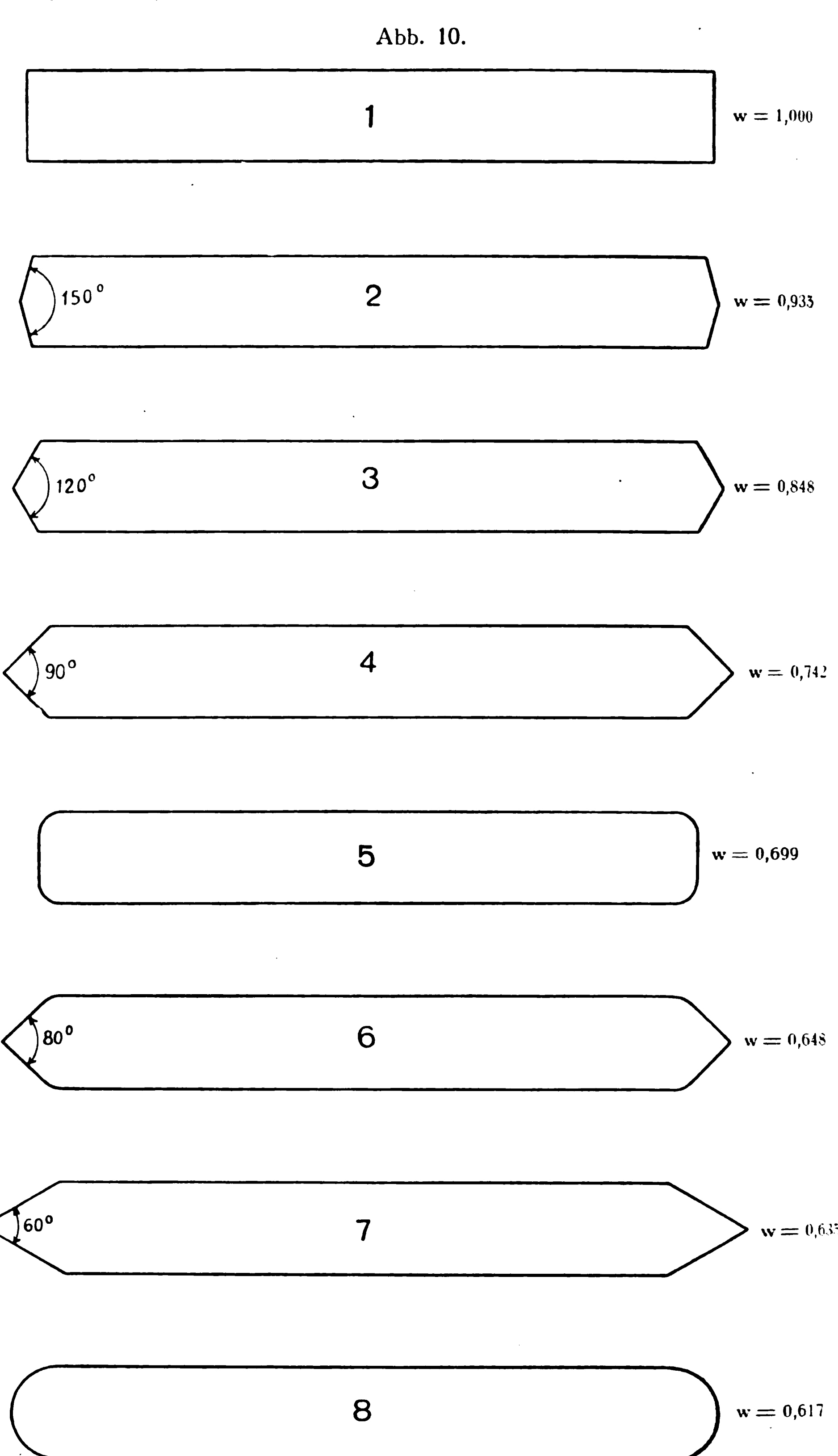
In der Abb. 10 sind die Grundrisse der verwendeten Versuchskörper geordnet nach der Gröfse ihres Luftwiderstandes aufgezeichnet und neben diesen Grundrissen die gefundenen Verhältniszahlen angegeben.

Der Widerstand der Drähte ist bei den Versuchen nicht berücksichtigt worden, was indessen unbedenklich ist, weil er an sich nur gering ist und weil bei allen Modellen dieselben Drähte verwendet wurden und somit derselbe Widerstand in Abzug zu bringen sein würde.

Aus der Zusammenstellung geht hervor, dafs der eine der Schnellbahnwagen, dessen Form durch den Grundrifs 10 dargestellt ist, an den Stirnseiten schon nahezu die zweckmäfsigste Form zur Ueberwindung des Luftwiderstandes hat, die mit Rücksicht auf die praktische Ausführung nicht viel günstiger gestaltet werden kann. Die Grundrifsformen 15 und 16 sind praktisch nicht mehr ausführbar und bei den Pendelversuchen nur benutzt, um eine Aufklärung darüber zu erhalten, welchen Einflufs die Gröfse des Winkels an der Spitze auf den Luftwiderstand hat. Auch die Grundrifsformen 11 bis 14 sind wegen der Rundung oder Spitze oder des weit überhängenden Teils an den Enden des Wagens für die praktische Ausführung weniger geeignet. Die Grundrifsform 10 läfst sich noch dadurch um ein Geringes verbessern, dafs die Stirnfläche etwas schmaler und die Parabel, die das Polygon umschreibt, etwas schlanker gestaltet wird, ähnlich wie in der Abb. 11 angegeben ist. Hierbei ist die ebene Stirnfläche durch 2 schwach geneigte Wände ersetzt und zwar nicht, um den Luftwiderstand noch weiter zu verringern, sondern um die Fensterscheiben in der Stirnwand zweckmäfsiger anbringen zu können. Bei den Versuchsfahrten mit den Schnellbahnwagen hat sich nämlich gezeigt, dafs die Regentropfen bei senkrecht zur Fahrrichtung stehenden Fenstern durch den Luftdruck an den Scheiben haften und die Aussicht verhindern, während die an schräg gestellten Stirnwänden sich bildende starke Luftströmung die Regentropfen auf den Scheiben zur Seite treibt, wodurch die freie Aussicht durch die Fenster erhalten wird.

Ferner wurden auch Pendelversuche mit zwei in verschiedenen Abständen hintereinander geschalteten Wagenmodellen ausgeführt, um einen Anhalt für die Beurteilung des Einflusses zu gewinnen, den der Zwischenraum zwischen zwei Wagen auf die Gröfse des Luftwiderstandes hat. Die einander zugewandten Seiten der Modelle hatten ebene Flächen, die bei der ersten Versuchsreihe bis zu den Seitenwänden durchgeführt waren, während für eine zweite Versuchsreihe die Ecken abgeschrägt wurden. Die Versuche haben gezeigt, dafs es zweckmäfsig ist, die Zwischenräume zwischen den Wagen eines Zuges so klein wie möglich zu halten und bei allen Wagen dieselbe Querschnittsform von einem Ende bis zum anderen durchzuführen. Ist jedoch die äufsere Breite des Wagenkastens so grofs, dafs die Anbringung von seitlich aufschlagenden Türen und von Trittbrettern nicht zulässig erscheint, so ist der Grundrifs zweckmäfsig nach der in der Abb. 12 angedeuteten Form zu wählen. Abschrägungen, wie sie vielfach üblich und durch punktierte Linien angedeutet sind, vergröfsern nicht nur den Luft-

Abb. 10.

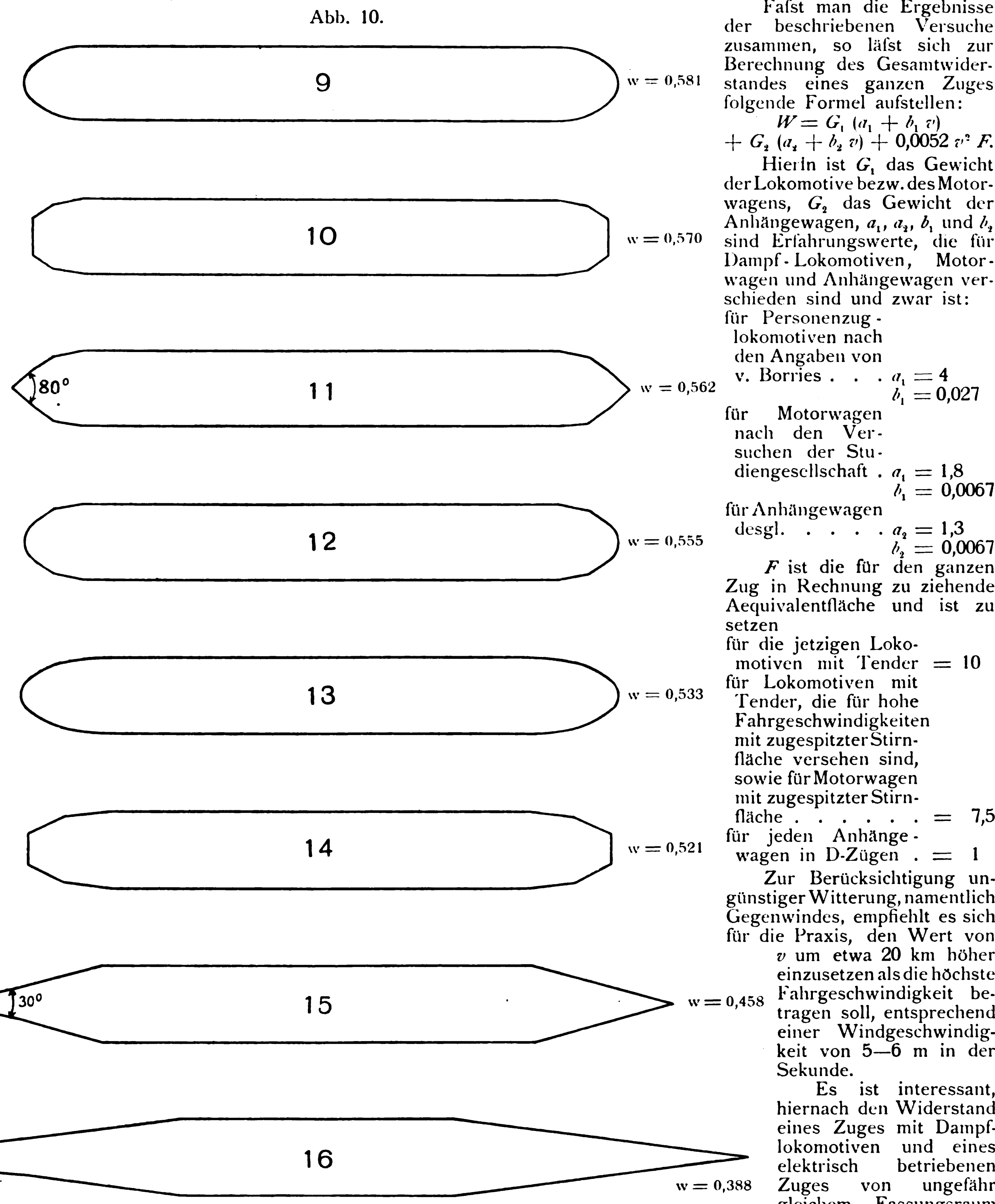


Zusammenstellung der Grundrißformen der bei den Pendelversuchen verwendeten Modelle nebst den gefundenen Verhältniszahlen.

widerstand, sondern erschweren auch die Anordnung der Türen und Fenster.

Zur Ermittelung des Einflusses der vorspringenden Teile an den Seitenwänden der Wagen wurden an dem Modell mit der Grundrifsform 10 schmale Kartonstreifen von 0,7 mm Dicke in senkrechter Richtung und in verschiedenen Anordnungen, die aus der Abb. 13 hervorgehen, angebracht. Die in der bereits beschriebenen Weise berechneten Ergebnisse der mit diesen Körpern ausgeführten Pendelversuche geben die Widerstandszahlen neben jedem Grundrifs an. Aus diesen ist zu ersehen, dafs ein Vorsprung an der von den beiden schrägen Flächen gebildeten Kante (Grundrifs 3) am ungünstigsten wirkt und zwar noch ungünstiger als die Verbreiterung der Stirnflächen durch Leisten (Grundrifs 2). Die 12 Leisten an den parallelen Seitenwänden (Grundrifs 8) verursachen nur eine geringe Widerstandsvermehrung. Es ist jedoch zweckmäfsig, bei allen Fahrzeugen glatte Seitenwände durchzuführen.

Abb. 10.



Zusammenstellung der Grundrißformen der bei den Pendelversuchen verwendeten Modelle nebst den gefundenen Verhältniszahlen.

Fafst man die Ergebnisse der beschriebenen Versuche zusammen, so läfst sich zur Berechnung des Gesamtwiderstandes eines ganzen Zuges folgende Formel aufstellen:

$$W = G_1\,(a_1 + b_1\,v) + G_2\,(a_2 + b_2\,v) + 0{,}0052\,v^2\,F.$$

Hierin ist G_1 das Gewicht der Lokomotive bezw. des Motorwagens, G_2 das Gewicht der Anhängewagen, a_1, a_2, b_1 und b_2 sind Erfahrungswerte, die für Dampf-Lokomotiven, Motorwagen und Anhängewagen verschieden sind und zwar ist:

für Personenzuglokomotiven nach den Angaben von v. Borries . . . $a_1 = 4$, $b_1 = 0{,}027$

für Motorwagen nach den Versuchen der Studiengesellschaft . $a_1 = 1{,}8$, $b_1 = 0{,}0067$

für Anhängewagen desgl. . . . . $a_2 = 1{,}3$, $b_2 = 0{,}0067$

F ist die für den ganzen Zug in Rechnung zu ziehende Aequivalentfläche und ist zu setzen

für die jetzigen Lokomotiven mit Tender = 10

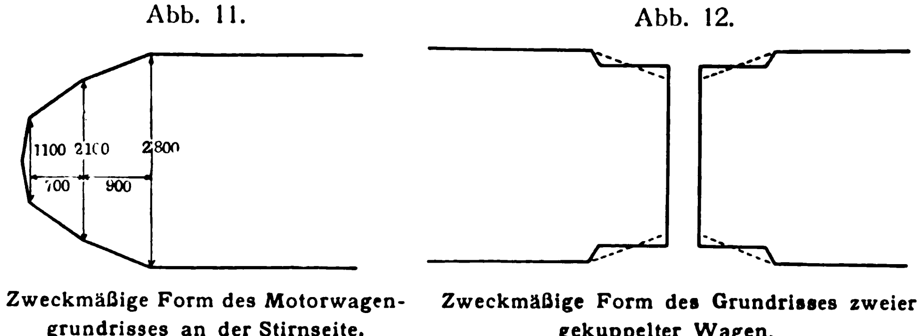
für Lokomotiven mit Tender, die für hohe Fahrgeschwindigkeiten mit zugespitzter Stirnfläche versehen sind, sowie für Motorwagen mit zugespitzter Stirnfläche . . . . . . = 7,5

für jeden Anhängewagen in D-Zügen . = 1

Zur Berücksichtigung ungünstiger Witterung, namentlich Gegenwindes, empfiehlt es sich für die Praxis, den Wert von v um etwa 20 km höher einzusetzen als die höchste Fahrgeschwindigkeit betragen soll, entsprechend einer Windgeschwindigkeit von 5—6 m in der Sekunde.

Es ist interessant, hiernach den Widerstand eines Zuges mit Dampflokomotiven und eines elektrisch betriebenen Zuges von ungefähr gleichem Fassungsraum zu berechnen. Dazu sei angenommen, dafs der eine Zug aus einer Dampflokomotive neuer Konstruktion mit nur 7,5 qm Aequivalentfläche von 100 Tonnen Gewicht einschl. Tender und 5 Wagen, einschl. eines Gepäckwagens, von je 40 Tonnen Gewicht und der andere aus einer elektrischen Lokomotive mit Gepäckraum von 80 Tonnen und 4 Personenwagen von je 40 Tonnen Gewicht besteht. Bei einer Geschwindigkeit von 120 km in der Stunde

Abb. 11. Abb. 12.



Zweckmäßige Form des Motorwagengrundrisses an der Stirnseite.

Zweckmäßige Form des Grundrisses zweier gekuppelter Wagen.

Abb. 13.

1 w = 0,570

2 w = 0,571

3 w = 0,621

4 w = 0,588

5 w = 0,611

6 w = 0,629

7 w = 0,619

8 w = 0,592

9 w = 0,639

Zusammenstellung der Ergebnisse aus den Versuchen zur Ermittelung des Einflusses von Vorsprüngen an den Seitenwänden.

ergibt sich
für den ersten ein Gesamtwiderstand von . . . . 2078 kg
für den zweiten ein Gesamtgewicht von . . . . . 1408 kg
entsprechend einem Arbeitsverbrauch
für den Zug mit Dampflokomotive von . . . . . 923 PS
für den elektrisch betriebenen Zug von . . . . 625 PS

Das für den ersteren Zug ungünstige Ergebnis rührt zum Teil daher, dafs bei der Dampflokomotive der Widerstand der Dampfmaschine, bezw. die hieraus entstehenden Arbeitsverluste mit in Rechnung gestellt sind, während für den elektrisch betriebenen Zug die Arbeitsverluste in dem Kraftwerke sich nicht in gleicher Weise in Rechnung stellen lassen. Anderenteils ist aber das Gewicht der Dampflokomotive an sich um mindestens 20 Tonnen gröfser als das der elektrischen Lokomotive und hierzu kommt noch die veränderliche Belastung durch die mitzuführenden Vorräte an Kohlen und Wasser. Aufserdem erfordert der Dampfzug die Einstellung eines Gepäckwagens, was bei dem elektrisch betriebenen Zug nicht erforderlich ist, weil die elektrische Lokomotive selbst genügend Raum für die Unterbringung des Gepäcks bietet. Durch diese Umstände wird nicht nur der vom Gewicht abhängige Eigenwiderstand, sondern auch der Luftwiderstand vergröfsert. Die sich hiernach für den Dampfzug ergebende Vergröfserung des Gesamtwiderstandes beträgt bei 120 km Fahrgeschwindigkeit 200 kg, bei 150 km 255 kg, entsprechend einem Arbeitsverbrauch von 90, bezw. 143 PS.

Um ein anschaulicheres Bild von dem Einflufs zu erhalten, den die verschiedenen Betriebsarten in bezug auf den Arbeitsverbrauch ausüben, ist zunächst der Gesamtwiderstand und der diesem entsprechende Arbeitsverbrauch folgender 4 verschiedenen Zuggattungen berechnet worden:

1. einer Dampflokomotive mit 1, 2, 3, 4 oder 5 Anhängewagen,
2. einer elektrischen Lokomotive mit 1, 2, 3, 4 oder 5 Anhängewagen,
3. eines Motorwagens allein oder eines Motorwagens mit 1, 2, 3 oder 4 Anhängewagen,
4. zweier Motorwagen allein oder zweier Motorwagen mit 1, 2, 3 oder 4 Anhängewagen, die sich zwischen den Motorwagen befinden, so dafs die Fahrrichtung ohne Umrangieren eines Motorwagens gewechselt werden kann.

Das Gewicht der Dampflokomotiven ist je nach der Anzahl der Anhängewagen zu 60 bis 100 Tonnen, das der elektrischen Lokomotiven zu 50 bis 70 Tonnen, das der Motorwagen zu 70 bis 80 Tonnen und das der Anhängewagen zu 40 Tonnen angenommen worden. Als Fahrgeschwindigkeit ist 150 km in der Stunde vorausgesetzt. Um die Ergebnisse der Berechnung vergleichen zu können, ist der Arbeitsverbrauch, der nach den verschiedenen Zusammensetzungen der

Züge und bei der verschiedenen Zahl der zu befördernden Personen auf einen Fahrgast kommt, graphisch aufgetragen worden.

In der Abb. 14 ist z. B. dieser Arbeitsverbrauch eines aus einer Dampflokomotive und 1—5 Wagen bestehenden Zuges aufgetragen. Genau genommen entsteht hierdurch eine Zickzacklinie, weil durch jedesmalige Vergröfserung des Zuges um einen Wagen der Arbeitsverbrauch plötzlich steigt. Zieht man die Mittellinie durch die Zickzacklinie, so erhält man eine Kurve, die nicht wesentlich von den richtigen Werten abweicht. Auf diese Weise sind die Kurven in der Abb. 15 konstruiert.

Die mit 1 bezeichnete Kurve bezieht sich auf den Zug mit Dampflokomotiven, 2 auf den mit elektrischen Lokomotiven, 3 auf einen Motorwagen mit 1—4 Anhängewagen und 4 auf 2 Motorwagen mit 1—4 Anhängewagen. Der Arbeitsverbrauch der Züge ist bei elektrischem Betriebe nicht wesentlich verschieden; er wird aber für den Zug mit Dampflokomotive aus den bereits angeführten Gründen bedeutend höher. Wollte man im elektrischen Betriebe einen starken Verkehr durch

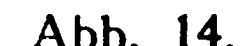
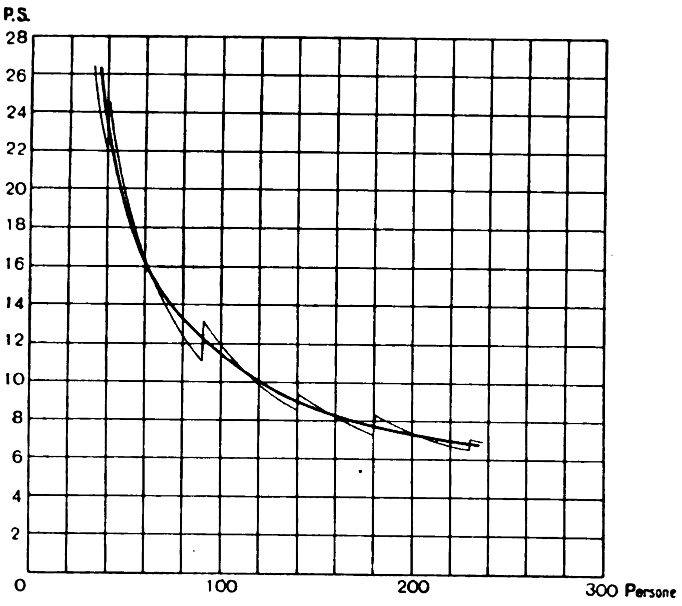


Abb. 14.



Arbeitsverbrauch eines aus einer Dampflokomotive und 1-5 Personenwagen bestehenden Zuges.

einzeln fahrende, in kurzen Zwischenräumen aufeinander folgende Motorwagen bewältigen, so würde bei der günstigsten Annahme, dafs die Wagen alle voll besetzt werden, auf jede Person ein Arbeitsverbrauch von 18,8 PS kommen, während bei Zügen der sämtlichen in Vergleich gezogenen Gattungen, wenn sie z. B. mit 150 Personen besetzt sind, nur 6—9 PS für die Beförderung einer Person aufzuwenden sind. Um daher den Arbeitsverbrauch auf einer elektrisch betriebenen Schnellbahn mit starkem Verkehr möglichst niedrig zu halten, ist es zweckmäfsig, nicht mit Einzelwagen, sondern nur mit Zügen zu fahren, die aus mehreren Wagen bestehen. Der grofse Arbeitsverbrauch bei einzeln fahrenden Motorwagen hat darin seinen Grund, dafs der bei hohen Geschwindigkeiten den gröfsten Teil des Gesamtwiderstandes ausmachende Luftwiderstand hauptsächlich auf den ersten Wagen kommt, während bei den Anhängewagen der Luftwiderstand nur etwa $^1/_7$ von dem des Motorwagens beträgt.

Anders liegen die Verhältnisse bei Stadt- und Vorortbahnen, die mit Geschwindigkeiten bis zu etwa 50 km in der Stunde betrieben werden und bei denen die Beschleunigung während des Anfahrens einen stärkeren Einflufs auf die Gröfse des Arbeitsverbrauchs ausübt, als der Luftwiderstand. Aber auch bei diesen Bahnen ist es hinsichtlich des Arbeitsaufwandes vorteilhafter, mit Motor- und Anhängewagen zu fahren, als mit einzelnen Motorwagen, wenn auch der Unterschied im Kraftverbrauch für diese beiden Betriebsarten nicht so bedeutend ist, wie bei Fernschnellbahnen.

Die Versuche der Studiengesellschaft sind insofern von besonderem Werte gewesen, als durch sie zum ersten Male die Beziehungen zwischen der Geschwindigkeit und dem Drucke der Luft auf feste Körper bei gegenseitiger geradliniger Bewegung ermittelt werden konnten, während man bis dahin immer gezwungen war, für höhere Geschwindigkeiten umlaufende Mefsvorrichtungen anzuwenden. Auch konnten auf Grund der Ergebnisse der Pendelversuche wichtige Regeln für die zweckmäfsige Gestaltung der Motor- und Anhängewagen für Schnellbahnen abgeleitet werden. Das Endergebnifs ist die Aufstellung einer einfachen Formel zur Berechnung des Zugwiderstandes, in der eine Trennung des Eigenwiderstandes von dem Luftwiderstande durchgeführt werden konnte. Selbstverständlich ergibt die Formel nicht absolut genaue Werte, weil der Widerstand, den ein Zug in Wirklichkeit findet, von sehr vielen äufseren Umständen abhängt, die sich in der Formel nicht ausdrücken lassen. So kommt es bezüglich des Reibungswiderstandes wesentlich

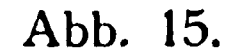
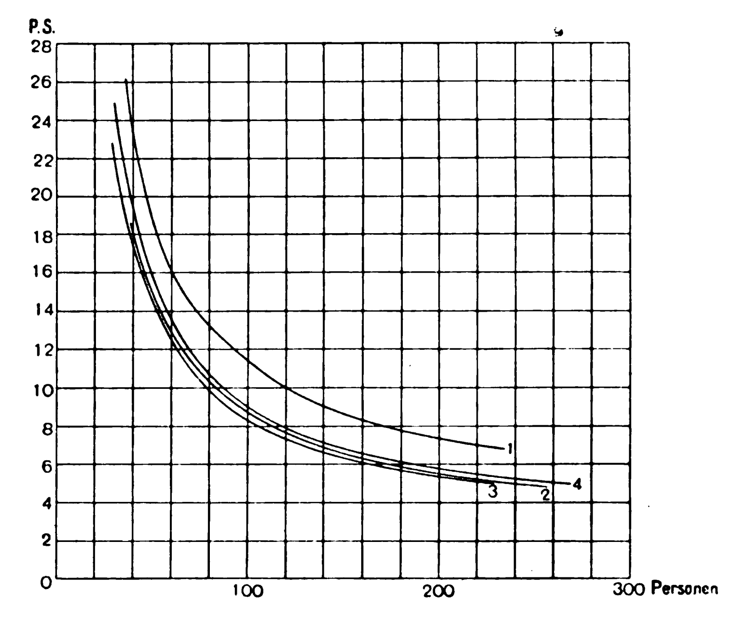


Abb. 15.



Arbeitsverbrauch verschiedener Zuggattungen.

auf die Güte der Achslager und des Schmiermaterials an, ferner sind die Lage des Gleises und vor allen Dingen auch die Witterungsverhältnisse von Einflufs. Trotzdem kann aber wohl behauptet werden, dafs die angegebenen Werte, die aus den zahlreichen, im Verlaufe von 4 Jahren angestellten Versuchen ermittelt sind, von den tatsächlichen nicht wesentlich abweichen, jedenfalls nicht mehr, als für die Berechnung von Zugwiderständen in der Praxis billigerweise gefordert werden kann.

(Beifall.)

Der **Vorsitzende:** Dem Beifall der Versammlung darf ich wohl auch den Dank des Vereins für den interessanten Vortrag hinzufügen und stelle letzteren hiermit zur Besprechung.

Das Wort wird nicht gewünscht.

Der **Vorsitzende:** Die vorgenommene Abstimmung hat die Aufnahme der Herren E. Frischmuth-Berlin, Oberingenieur und Direktor der Siemens-Schuckert-Werke, Regierungsrat A. Laskus-Friedenau, Regierungsbaumeister Lilge-Schöneberg, Geheimer Regierungsrat H. Pritsch-Berlin, Dipl.-Ingenieur Direktor E. Brückmann-Berlin, Hauptmann O. Krenzlin-Berlin, Ingenieur Franz Weber-Spandau als ordentliche Mitglieder und des Herrn Diplom-Ingenieur Alfred Wichert als aufserordentliches Mitglied mit 64 Stimmen ergeben. Die Niederschrift der letzten Versammlung ist genehmigt.

Untersuchung über das unruhige Laufen von Drehgestellwagen

vom Königl. Eisenbahn-Bauinspektor **Weddigen**, Breslau

(Mit 3 Abbildungen)

Die folgenden Ausführungen haben den Zweck, einige praktische Versuche, welche ich zur Erzielung eines ruhigen Laufes von Drehgestellwagen der Kgl. Preufsischen Eisenbahn-Verwaltung machte, zur Kenntnis der beteiligten Fachkreise zu bringen, und so zur Lösung der schwierigen Frage, die auch das Preisausschreiben des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure vom 1. Juni 1905*) veranlafste, beizutragen.

Der unruhige Lauf eines 4 achsigen Wagens kann verschieden geartet sein. Stöfst der Wagen senkrecht, so können die unebenen Achsbuchsführungen oder das Aufstofsen des Wagenkastens auf die Drehgestelle Schuld sein; schaukelt er, so sind häufig die zu hoch gebogenen Federn Schuld usw. Alle diese Unregelmäfsigkeiten sind verhältnismäfsig leicht zu beseitigen und auch für den Reisenden leichter erträglich. Unerträglich fast ist jedoch das dauernde seitliche Hin- und Herschütteln, gegen welches bisher kein Mittel dauernd zu helfen schien. Dies zu beseitigen, war ich bemüht.

Bei Gelegenheit von Probefahrten machte ich die Beobachtung, dafs das eine Ende eines 4 achsigen Wagens ruhig lief, während das andere Ende seitwärts schüttelte. Diese Schüttelbewegungen hörten manchmal auf, wenn die Schienenlängen der befahrenen Strecke sich änderten. Schliefslich fiel es noch auf, dafs diese seitlichen Schüttelbewegungen meistens in denselben Zeitmafsen erfolgten, welche zum Ueberfahren einer bestimmten Schienenlänge durch den Zug erforderlich waren. Es liefsen sich hieraus folgende Schlüsse ziehen: Die seitlichen Schüttelbewegungen rühren wahrscheinlich davon her, dafs die Räder des einen Drehgestells in die Schienenstöfse fallen und zwar abwechselnd in den rechts und den links der Fahrtrichtung liegenden Stofs, nachdem irgend ein Anlafs zur ersten seitlichen Bewegung gegeben ist, welche eine Belastung der einen und Entlastung der anderen Seite des einen Drehgestells auf einem Schienenstofs zur Folge hatte. Falls dann die Zeitdauer zwischen dem Fallen nach rechts und links in die Stofsstellen mit der Zeitdauer des Hin- und Herpendelns des Wagenkastenendes in horizontaler Ebene übereinstimmt, so läuft der Wagen dauernd unruhig.

Für dies Hin- und Herpendeln eines Wagenendes in horizontaler Ebene ist der Drehzapfen des anderen Endes der augenblickliche Drehpunkt. Die Kraft, welche das Weiterpendeln bewirkt, ist die Gesamt-Federkraft der Drehgestellseite, welche den Pendelausschlag begrenzt.

Die Dauer des Hin- und Herpendelns hängt ab von der Gröfse dieser Gesamt-Federkraft. Da die Schwingungsdauer einer Feder nun gleich der eines Gewichts-Pendels mit der Pendellänge ist, welche der Durchbiegung der Feder entspricht und die Durchbiegung hier von der Gröfse $\frac{m\,v^2}{2}$ abhängt, mit welcher der Wagenkasten die Federung trifft, so kann das unrichtige Gewicht einer Wagenkasten-Hälfte $= m \cdot g$ die Ursache des unruhigen Laufes eines Wagens sein. Erfahrungsgemäfs gibt es nun auch Wagen mit Drehgestellen, welche ständig unruhig laufen. Die beste „Revision“ der Drehgestelle nützt dann nicht. Der Fehler liegt bei diesen Wagen im Wagenkasten oder richtiger in der für die benutzten Drehgestelle unrichtigen Gewichtsverteilung desselben.

Wenn ich demnach den unruhigen Lauf des Wagens vermeiden will, so mufs ich die seitliche Federung oder aber andere Pendelgröfsen z. B. das Wagen-Gewicht ändern, welche auf die Zeitdauer des Pendelausschlags Einflufs haben.

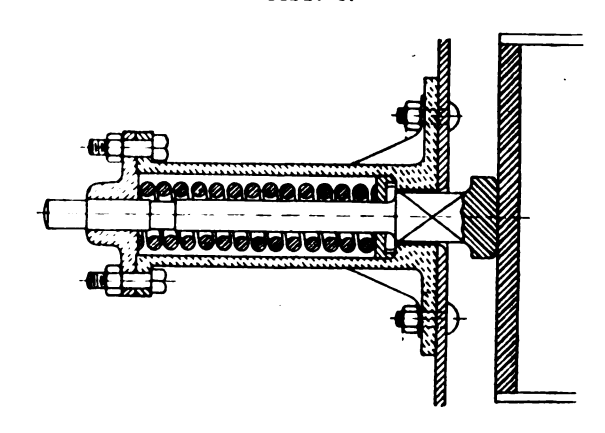
In den meisten Fällen läfst sich die unrichtige Zeitdauer des Pendelausschlags des Wagenkastens durch Ausschaltung einer seitlich wirkenden Pendelgröfse verbessern.

Unsere 4achsigen Wagen sind nämlich fast ganz ungebremste horizontale Pendel. Ihre schnelle Pendelbewegung wird nicht gebremst, sondern noch begünstigt durch die seitlichen Wiegebufferfedern.

Schlägt der Wagenkasten oder die mit ihm fest verbundene Wiege seitlich gegen die eine dieser Federn, so nimmt sie den Stofs auf und wirft den Wagen wie einen Fangball der andern Feder zu, die ihn wieder im gleichen Takte zurückwirft und so fort.

Für gänzlich falsch halte ich es, diese Federn als „Buffer“ zu bezeichnen. Für ein bewegtes Gewicht von der halben Gröfse eines Wagenkastens, ca. 15 t, kann eine so schwache Feder, welche an dem leichten 2 achsigen Drehgestell nicht einmal festen Halt hat, keine Bufferwirkung ausüben, die die Kraft vernichtet, sondern nur eine Pendelwirkung.

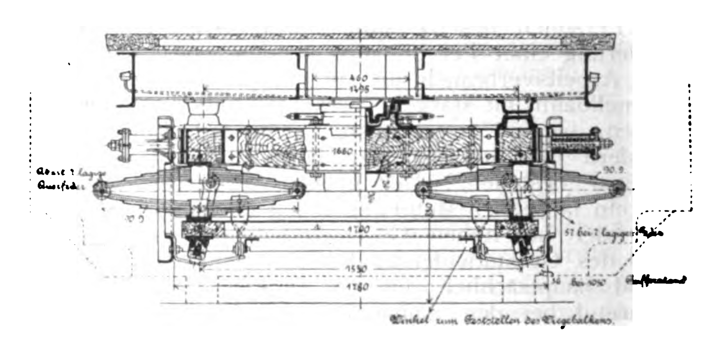
Abb. 1.



Manche Wagenkasten können nun schon dadurch zum dauernd guten Lauf gebracht werden, dafs man die seitlichen Wiegenbufferfedern, ich behalte die übliche Bezeichnung bei, um 5 oder auch häufig 10 mm zurückzieht, um ein vorzeitiges elastisches Anschlagen zu vermeiden. Das Zurückziehen um eine bestimmte Gröfse geschieht bei den Seitenfedern älterer Bauart durch Anziehen der Muttern, bei denen neuerer Bauart durch Einlegung einer Stufenscheibe (siehe Abb. 1).

Bei den meisten Wagen wird es jedoch aufser dieser Mafsregel erst durch Anbringung eines Bremsmittels gelingen, den ruhigen Lauf zu erzielen. Dies Bremsmittel besteht z. B. in der Feststellung des unteren Wiegebalkens gegen die Auffangeeisen, welche nur eine geringe Beweglichkeit und zwar infolge elastischer Durchbiegung haben (siehe Abb. 2). Wenn der Wagenkasten jetzt seitlich ausschlagen will, mufs er erst beide seitlichen Wiegefedern unter geringer Hebung seines Gewichtes aufbiegen. Die Folge ist eine ange-

Abb. 2.



Drehgestell mit festgestelltem unteren Wiegebalken.

*) Annalen 1905, Bd. 56, S. 221.

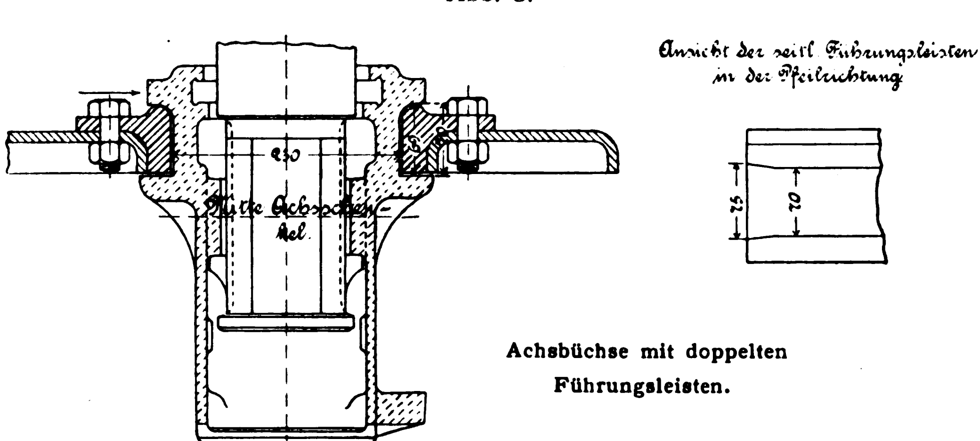
nehm langsame seitliche Bewegung des Kastens, welcher sich ebenso langsam infolge seiner Schwere wieder in die Mittellage zurückbewegt.

Bei einer Neukonstruktion des Drehgestells müfste unter Aufgabe der jetzigen Wiegenanordnung die Möglichkeit vorgesehen werden, das seitliche Pendeln des Kastens nach Bedürfnis verhindern zu können, vielleicht am besten durch Hebung des Eigengewichts des Kastens.

Bei 2 Wagen habe ich die Gewichtsverhältnisse des Wagenkastens selber ändern müssen und zwar bei dem einen Kasten durch Verlegen von Eisengewichten im Untergestell und bei dem anderen auf folgende Weise: Der Wagen hatte nach einem Umbau an den 2 Enden einer Diagonale ein Uebergewicht von je 2000 kg gegen die Gewichte der anderen Diagonale. Er schüttelte stark seitlich. Nachdem ich sämtliche Verbindungsschrauben des Ober- und Unterrahmens hatte lösen lassen, wurde er auf den Endpunkten der schweren Diagonale unterstützt und blieb so einige Tage unter steter Beobachtung stehen. Es senkten sich die Enden der leichten Diagonale allmählich, und als die Verbindungsschrauben wieder angezogen wurden, ergab sich das Gewicht an allen 4 Enden gleich. Der Wagen läuft jetzt mit Bremsung des unteren Wiegebalkens und um 10 mm zurückgezogenen Wiegefedern sehr gut.

Es könnte mir entgegengehalten werden, dafs bei Wagen, welche seitlich schütteln, das Schütteln durch Unterbringen von gut nachgesehenen Drehgestellen abgestellt wurde. Dies ist richtig und erklärt sich leicht. Wenn nämlich die seitlichen Wiegebufferfedern scharf angespannt werden, wenn ferner den Achsbuchsen und Achslagern möglichst knappes seitliches Spiel gegeben wird, so sind das Drehgestell und die Achsen so fest seitlich mit dem Wagenkasten verbunden, dafs es als Gewichtsbelastung für das horizontale Pendel wirkt und einen langsameren Ausschlag desselben herbeiführt. Nach einigen 1000 km Weg jedoch sind die Lager infolge der Neigung des Wagenkastens zum Schütteln ausgeschlagen, die seitlichen Federn lahm geworden und das Schütteln ist genau so wie vordem vorhanden. Auch die Radreifen müssen bei solchen Wagen eher scharf laufen, als bei Wagen mit gebremster Pendelbewegung.

Abb. 3.



Achsbüchse mit doppelten Führungsleisten.

Die Federung des Drehgestellrahmens selbst ist noch von Wichtigkeit. Die seitlichen Stöfse des Kastens werden bei der jetzigen Bauart der Achsbuchsen durch die 4 Achshalter der einen Drehgestellseite auf die Achsen übertragen. Diese 4 Achshalter federn zurück. Wenn man nun jeder Achsbüchse auf jeder Seite 2 den Drehgestellrahmen umfassende Führungsleisten gibt, so werden die Stöfse durch beide Rahmen mit 8 Achshaltern aufgenommen, die weniger leicht zurückfedern, wie ein Rahmen mit 4 Achshaltern. Demgemäfs ist noch folgende Aenderung probeweise in Anwendung gekommen: Die Achsbuchsen haben doppelseitige Führungsleisten erhalten (siehe Abb. 3), so dafs die seitlichen Stöfse des 4achsigen Drehgestells nicht wie früher von 4, sondern von 8 Flächen aufgenommen werden. Aufserdem ist jede dieser seitlichen Führungsleisten oben und unten so abgeschrägt, dafs die unvermeidlichen Höhenunterschiede der rechten und linken Schiene auf geraden Strecken nicht wie früher ein Anstofsen der unteren oder oberen Kanten der Führungsleisten hervorruft, sondern dafs sich die Auf- und Niederbewegung des einen Achslagers bei augenblicklicher Festlage des gegenüberliegenden in einem Kreise vollziehen kann, dessen Mittelpunkt der gegenüberliegende Achslagermittelpunkt ist. Mit diesen Aenderungen ist eine Laufzeit eines früher schüttelnden Wagens zwischen 2 Untersuchungen ereicht worden, welche die jetzt übliche bedeutend übersteigt. Trotz der 120000 km, welche er bis jetzt zurückgelegt hat, war ein Nacharbeiten der Achsbuchsführungen bei den Revisionen unnötig.

Ein Wagen, dessen seitliche Pendelbewegungen durch die vorstehend angegebenen Mafsregeln so gebremst sind, dafs seine Schwingungszeit weder mit der Zeitdauer des Ueberfahrens von 12 m noch von 9 m Schienen durch Schnellzüge übereinstimmt oder ihr nahe kommt, fährt ruhig, auch wenn er lose gekuppelt am Zugende läuft. Die durch das Festkuppeln zwischen 2 Wagen erzielte Reibung kann die grofse Kraft, mit welcher ein Wagen seitlich pendelt, dauernd nicht bremsen, dies mufs durch die beschriebenen Mittel geschehen. Das scharfe Kuppeln ist nach meinen Beobachtungen nur von Erfolg begleitet, solange die Drehgestelle nicht ausgeschlagen sind. Bei der Probefahrt mufs daher jeder Wagen gut laufen, wenn er am Zugende steht und in gewöhnlicher Weise gekuppelt ist, sonst kann auf Fehler des horizontalen Pendels geschlossen werden.

Auch bei 6achsigen Wagen tritt seitliches Schütteln auf, jedoch selten. Die Bremsung der seitlichen Pendelbewegung ist hier richtiger, wie bei den 4achsigen Wagen dadurch gegeben, dafs die doppelte Anzahl Gelenke mit entsprechender Mehrbelastung durch die Seitenbewegung des Kastens bewegt werden mufs. Tritt ein Pendeln ein, so zeigt sich bei der Untersuchung gewöhnlich ein Defekt, durch welchen die vorhandene Bremsung des horizontalen Pendels gestört wird, z. B. ein Bruch aller Augen an den Wiegefedern des einen Drehgestells, sodafs nur eine Wiege seitlich wirksam ist. Das Drehgestell mufs infolgedessen seitlich wie ein 2achsiges wirken und zeigt dann auch dieselben Mängel. Das Schütteln tritt dann aber meines Wissens bei 3achsigen Drehgestellen niemals so stark auf, wie bei 4achsigen Wagen, da erstens das Gewicht derselben gewöhnlich gröfser ist, als bei 4achsigen Wagen, und das Ausschlagen also nicht so rasch auftritt, da zweitens auch das Gewicht der 3achsigen Gestelle gröfser ist, als das der 2achsigen und dieses daher als Stützpunkt für eine horizontale Bremsung mehr Widerstand zu leisten vermag, ehe es selbst in Pendel-Schwingung gerät. Ferner ist der Radstand gröfser, wie bei den 2achsigen Gestellen. Dies hat zur Folge, dafs das Einfallen der einzelnen Achsen des Drehgestells in die Schienenfugen schwächer ist. Auch kann man die 3 Stöfse, welche ein 3achsiges Gestell erhält, wenn es über eine Schienenfuge fährt, bei den jetzigen Geschwindigkeiten nicht mehr als einen einzigen seitlichen Stofs betrachten, was bei dem kurzen 2achsigen Gestell praktisch der Fall ist.

Für die Lösung der Frage betreffend den ruhigen Gang der Drehgestelle ist es noch von Wichtigkeit, rechnerisch die zur Bremsung des vorliegenden horizontalen Pendels erforderlichen Arbeitsleistungen so festzustellen, dafs für jeden Wagen nach Ermittelung seines tatsächlichen Schwerpunktes die nötige Bremskraft durch Vergleiche vorhergesagt und unter Benutzung der vorhandenen Mittel so angebracht werden kann, dafs die Schwingungsdauer weder mit der Zeit des

Ueberfahrens von 9 m noch von 12 m langen Schienen durch die Schnellzüge von 75 bis 100 km/St. Geschwindigkeit übereinstimmt. Die Züge von geringerer Geschwindigkeit kommen hierbei nicht in Betracht, da beim Ueberfahren der Schienenstöfse bei ihnen nur eine Achse, nicht das ganze Drehgestell zur Seite gestofsen wird.

Ferner würde zu prüfen sein, welchen Einflufs die senkrechte Federung infolge ihrer seitlichen Beweglichkeit auf die Bremsung des Pendels hat u. a. m. Hieraus werden sich auch die Grundlagen für eine Neukonstruktion ergeben.

Leider bin ich infolge Uebernahme anderer Tätigkeit nicht in der Lage, diese Untersuchungen auszuführen. Auch sind die vorstehenden Beobachtungen auf eine zu kurze Zeit beschränkt, um eine immerhin mögliche Täuschung in den Einzelheiten auszuschliefsen.

Nichtsdestoweniger übergebe ich sie hiermit den Herren Fachgenossen zur gütigen Beurteilung in der Hoffnung, dafs sie zur Ausführung der noch fehlenden Untersuchungen Anregung geben und als Material zur Lösung der Frage der Hebung des unruhigen Laufs der Drehgestellwagen benutzt werden können.

Verschiedenes.

Feierliche Eröffnung des Teltowkanals. Am 2. Juni d. Js. wurde nach $5^1/_2$jähriger Bauzeit der Teltowkanal durch Seine Majestät den Kaiser feierlich eröffnet und dadurch eine neue grofse, für die Entwicklung des Kreises Teltow, der Vororte Berlins und der gesamten Schiffahrtsverhältnisse in der Mark Brandenburg hochwichtige Wasserstrafse dem allgemeinen Verkehr freigegeben. Der Tatkraft des Kreises Teltow unter der zielbewufsten Leitung des Landrats v. Stubenrauch ist es zu verdanken, dafs dieses gewaltige Werk mit einem Kostenaufwande von etwa 48 Millionen Mark geschaffen werden konnte, welches nicht allein durch die Verbindung von Spree und Havel im Süden von Berlin einen grofsen und wichtigen Schritt für die Verbesserung der Schiffahrt bedeutet, sondern auch zur Entwässerung der südlich von Berlin gelegenen Vororte benutzt werden soll und somit schliefslich durch den Aufschlufs einer neuen Verkehrsader gleichzeitig neben der Hebung der gesundheitlichen Verhältnisse der südlichen Vororte von Berlin in einer teilweise unwirtlichen und bisher wenig verkehrsreichen Gegend ein neues wirtschaftliches Emporblühen zur Folge hat. Die Leitung der Teltow-Kanal-Bauverwaltung war der bekannten Ingenieur-Firma Havestadt & Contag zu Berlin-Wilmersdorf anvertraut; es ist in der verhältnismäfsig kurzen Bauzeit der tatkräftigen Leitung des Herrn Geheimen Baurat Havestadt*) die Ueberwindung aller Schwierigkeiten gelungen, welche entstanden sind einesteils durch den teilweise sehr schlechten Untergrund, unergründlichen Sumpf und Moorboden, andernteils durch die Führung des Kanals unter den zahlreichen Verkehrswegen in unmittelbarer Nähe der Reichshauptstadt und schliefslich durch die besonderen Bauvorschriften unter möglichster Erhaltung des früheren Wasserstandes eine Schleusenverbindung zwischen Spree und Havel zu schaffen, sowie durch die Einführung der bisher in Deutschland noch wenig gebräuchlichen elektrischen Treidelei, welche beim Teltowkanal in mustergiltiger Weise zur Ausführung gelangt ist. Ein besonderes Verdienst für die so erfolgreich gelöste Aufgabe der elektrischen Treidelei beim Teltowkanal gebührt neben den Siemens-Schuckert Werken, welche die elektrischen Einrichtungen ausgeführt haben, in erster Linie dem seit einer Reihe von Jahren bei der Teltowkanal-Bauverwaltung tätigen Herrn Regierungs-Baumeister Block**), von welchem auch die Ausführung des elektrischen Kraftwerkes, sowie einer Reparaturwerkstatt in Schönow gegenüber von Teltow herrührt. Dafs die Teltowkanal-Bauverwaltung es verstanden hat, diese vorerwähnten für den Betrieb des Kanals unentbehrlichen technischen Einrichtungen, die Lokomotivschuppen, die grofse Schleuse zu Machnow, sowie die sämtlichen Brücken und Anlagen nahe dem Kanal so auszuführen, dafs neben der Zweckbestimmung auch die Schönheit und Kunst zu ihrem Rechte gelangt, kann man bei der Kanal-Besichtigung bei allen Anlagen erkennen. Die Machnower Schleuse***) ist als das hervorragendste Bauwerk des Teltowkanals anzusehen. Die Bauten, welche sich an die Schleuse angliedern und in denen auch die bei den Ausgrabungen geförderten vorgeschichtlichen Funde aufbewahrt werden, machen auch äufserlich einen der Mächtigkeit der Anlage entsprechenden würdigen und vornehmen Eindruck. Die Bauleitung der Machnower Schleuse war dem Herrn Wasser-Bauinspektor Kühn von der Teltowkanal-Bauverwaltung anvertraut, während die senkrecht zu bewegenden Schleusentore, die Ueberlaufsleitungen zwischen den Schleusenkammern und die Ueberlaufsleitungen aus der Ober- und Unter-Haltung nach den Schleusenkammern, sowie die zugehörigen Maschinen und Steuerungs-Anlagen von der Maschinenfabrik Fr. Gebauer in Berlin NW. Beusselstr. 44, ausgeführt und von dem Ingenieur dieser Firma Herrn Palmié bearbeitet sind.

Von der Bedeutung des Verkehrs auf dem Teltowkanal, für welche dem Kreis ein Monopol verliehen ist, kann man sich eine Vorstellung machen, wenn man berücksichtigt, dafs der stets zunehmende Verkehr zwischen Berlin und Charlottenburg 11 700 000 t im Jahre 1905 betrug, von dem 1 630 000 t Durchgangs-Verkehr bedeutet, welcher nebst einem Teil des Berliner Verkehrs dem Teltowkanal zufallen dürfte.

Verein deutscher Ingenieure. 50 jähriges Stiftungsfest. Am 10.—14. Juni wurde das 50 jährige Stiftungsfest des Vereins deutscher Ingenieure zu Berlin in glänzender Weise gefeiert. Der Verein, welcher im Jahre 1856 von 23 alten Herren des akademischen Vereins Hütte zu Alexisbad im Harz unter Vorsitz des Hüttenvaters, Herrn Kommerzienrat Euler gegründet und von demselben zuerst geleitet worden ist, und welcher seither mit seinen mehr als 20 000 Mitgliedern seine schon bei der Gründung vorgezeichneten Aufgaben erreicht hat, hat ein festes Band zwischen Wissenschaft und Praxis zum Segen der deutschen Industrie und zum Nutzen seiner Mitglieder geschlungen, was auch durch die allseitige Ehrung und Anerkennung bei der jetzigen Feier bewiesen wurde. Den Ehrengästen und Mitgliedern des Vereins wurde eine mit den Bildnissen der um den Verein verdienten Männer geschmückte Festschrift gewidmet, welche in grofsen und markigen Zügen die Entstehung, Ziele und das Wirken des Vereins seit seiner Gründung schildert. Aufserdem wurde noch ein zweites umfangreiches Werk den Festteilnehmern überreicht, welches einen Ueber-

*) Vergleiche: Der Teltowkanal, erbaut 1901—1906 von Baurat Ch. Havestadt. Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure vom 2. und 9. Juni 1906. Die Redaktion.

**) Vergleiche: Elektrische Treidelei-Versuche und Einführung des elektrischen Schleppbetriebes auf dem Teltowkanal, Vortrag gehalten im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 23. Februar 1904 von Erich Block, Regierungs-Baumeister zu Berlin. Glasers Annalen vom 15. April 1904, Seite 145.

Die Betriebseinrichtungen des Teltowkanals von Erich Block, Regierungs-Baumeister bei der Teltowkanal-Bauverwaltung, Elektrotechnische Zeitschrift vom 31. Mai und 7. Juni 1906. Die Redaktion.

***) Vergleiche: Internationaler ständiger Verband der Schiffahrts-Kongresse, X. Kongrefs Mailand 1905, I. Abteilung Binnenschiffahrt, Mitteilung der Teltowkanal-Bauverwaltung über die Machnower Schleuse, Ingenieure: Havestadt und Contag, Kgl. Bauräte, Berlin 1905. Die Redaktion.

blick über die technischen und industriellen Anlagen in und um Berlin gibt, deren Besichtigung den Festteilnehmern ermöglicht worden ist. Die zahlreichen Teilnehmer versammelten sich mit ihren Damen zur gegenseitigen Begrüfsung am Vorabend des Festes im Wintergarten, wo eine von dem Berliner Bezirksverein veranstaltete Vorfeier durch einen von dessen Vorsitzenden, Herrn Baurat Max Krause, gedichteten und vorgetragenen Prolog mit wirkungsvollen lebenden Bildern „Arbeit und Frohsinn" unter Mitwirkung zahlreicher Damen des Bezirksverein zur würdigen Einleitung des Stiftungsfestes beitrug.

In Anwesenheit zahlreicher Mitglieder der Reichs-, Staats- und Gemeindebehörden, der Hochschulen, der Fachvereine des In- und Auslandes, sowie der Industrie- und Handelskreise wurde die erste Festsitzung von dem Vorsitzenden des Vereins Herrn Geh. Regierungsrat Professor Slaby am 11. Juni im grofsen Sitzungssaal des Reichstagsgebäudes durch eine mit grofsem Beifall aufgenommene zündende Ansprache eröffnet, in der der Redner darauf hinwies, dafs an der wirtschaftlichen Erstarkung Deutschlands, die neben der politischen Einigung des Reiches das letztverflossene Menschenalter kennzeichnet, der deutsche Ingenieur reichlichen Anteil habe. Jener wirtschaftliche Aufschwung habe noch mehr als uns selber die andern Völker mit Staunen erfüllt. „In Hellenismus und verspäteter Philosophie versunken glaubte man das Volk der Dichter und Denker, eine edle Kulturmission mit nimmermüdem Idealismus vollendend. Doch unter dem Schleier regten sich neue Keime, die in dem vereinten Boden Pflege und Stütze fanden; ihre Wurzeln wühlten sich tiefer und drangen nach aufsen bis weit in die Ferne; und als eines Tages ein kräftiger Seewind darüber fuhr, da hob sich der Schleier und zeigte die deutschen Keime an allen Ecken und Enden der Erde festgewurzelt und Blüten tragend. Wer die Geschichte zu lesen versteht, der wufste, dafs die saftvollen Wurzeln der Hansa dereinst von neuem zum Tageslicht drängen würden. Das Aufblühen unserer Schiffahrtindustrie ist eine der gröfsten Ueberraschungen, welche die merkantile Welt je erlebt hat." Vortragender kennzeichnet den Verlauf der Entwicklung an ihren wesentlichsten Erscheinungen, der Ausbeutung der deutschen Eisen- und Kohlenlager, dem Aufstreben der technischen Wissenschaft und des Erfindergeistes, wie es sich u. a. in der Zeitschrift des Vereines spiegelt und Männer wie Grashof erstehen liefs, der Entdeckung des Energiegesetzes durch Robert Mayer, der Erfindung der Gaskraft und der elektrischen Maschine, die sich an den Namen Werner v. Siemens knüpft, er erwähnt weiter Alfred Krupp, den Erwecker der deutschen Stahlindustrie, um dann das Ringen des Ingenieurs nach sozialer Anerkennung zu schildern. „Nicht im gleichen Schritte (wie ihre Leistungen) wuchs die Anerkennung, welche der gebildete Teil unseres Volkes der schaffenden Ingenieurtätigkeit entgegenbrachte. Ihrem natürlichen Emporwachsen aus dem Handwerke haftete noch lange der Bodengeruch körperlicher Arbeit an, die von der ausschliefslich geistig erzogenen herrschenden Klasse zwar geschätzt und verwertet, aber nicht als ebenbürtig anerkannt wurde. Der Ingenieurberuf vertritt eine zur Wissenschaft gewordene Technik, die auf den geistigen Höhen der Menschheit auch nicht um eine Stufe zurückstehen will. Der ethische Gehalt dieses Berufes hat den Vergleich mit andern niemals zu scheuen. Wer hat mehr getan für die Befreiung des Menschen von körperlicher Arbeit und damit Sinne und Herzen frei gemacht für höhere geistige Aufgaben? Die gröfste ethische Tat eines Volkes, welche die Weltgeschichte kennt, die soziale Gesetzgebung Kaiser Wilhelms des Grofsen — wer hat sie verständnisvoller aufgenommen und williger getragen, als die deutsche Industrie? Der deutsche Ingenieur hat damit den Beweis erbracht, dafs auch sein Beruf durchgeistigt wird von den grofsen Gedanken christlicher Ethik. Und wer hat schliefslich der Kultur unserer Zeit tiefer seinen geistigen Stempel aufgeprägt, als der Ingenieur? Welche Fülle von Licht und Luft und Reinlichkeit erfüllt heute die Stätten, wo der Erwerbsinn die Menschen zusammendrängt, und wo ehedem mörderischer Pesthauch blühendes Menschenleben vernichtete! Mit dem eilenden Dampfrofs, das Felsen durchbricht und Meere überbrückt, werden nicht nur die schweren Lasten des Kaufmanns, sondern auch ideale Güter, geistiges Leben, lichte Gedanken und damit Kultur und Gesittung weit über den Erdball getragen. Die Geschichte des Vereines zeigt den Kampf des Ingenieurs um seine soziale Stellung; aber der erstarrte Idealismus einer abgeklungenen Kulturperiode verschlofs sich in Deutschland hartnäckig der Aufnahme neuer Keime aus dem stets sich verjüngenden Boden der Zeit. Da erstand der Befreier, wo die Welt ihn am wenigsten vermutet. Von der Höhe des Thrones erklang an der Jahrhundertwende das erlösende Wort, welches den Aufstieg frei machte zu den geweihten Höhen der Wissenschaft für alle, die auch in unserer Geisteswelt sich um das Banner „Excelsior" scharen. Unser Kaiser gab uns Bürgerrecht und Freibrief in der Welt des höchsten geistigen Lebens, er erhob uns zu vollwertigen Mitkämpfern für die Gröfse des Vaterlandes und erteilte der aufblühenden Wissenschaft des Ingenieurs in ihren tiefsten Wurzeln neue ideale Impulse. Es wird immerdar als eine segensreiche Fügung gepriesen werden, dafs in einer Zeit, wo die schaffenden Kräfte des Volkes zur Sonne drängten, auf der Höhe des Thrones ein Mann erstand, der unbefangen und regsamen Geistes den vollen Wert dieser Kräfte ermafs. Der deutsche Ingenieur weifs sich frei von Byzantinismus; in dieser Stunde aber will er öffentlich Zeugnis ablegen von dem tiefen Gefühl, das ihn beseelt. In Ehrfurcht und Begeisterung bringen wir heute die goldene Grashof-Denkmünze unserm Kaiser dar. Sie zeigt sein eigenes Bild und die Idealgestalt unsrer Wissenschaft, die den Lorbeer des Dankes reicht. Seine Majestät unser allergnädigster Kaiser, er lebe Hoch, Hoch, Hoch!"

Im Anschlufs an die Rede wurde das folgende Huldigungstelegramm an den Kaiser abgesandt:

An Seine Majestät den Kaiser und König, Potsdam.

Eure Majestät bittet der zur Feier seines 50jährigen Bestehens in der Reichshauptstadt versammelte Verein deutscher Ingenieure um gnädige Annahme einer goldenen Denkmünze, welche der Verein mit Begeisterung heute an den Stufen des Thrones niederlegt als Ausdruck unauslöschlicher Dankbarkeit für das eindringende Interesse und die tiefgehende Förderung, welche Eure Majestät der deutschen Ingenieurkunst und ihren Kulturaufgaben stets haben zu Teil werden lassen.

Wir geloben, auch fernerhin in rastloser Arbeit und Pflichterfüllung den Bahnen zu folgen, welche Eure Majestät der Tatkraft des deutschen Ingenieurs im friedlichen Wettkampf mit den ebenbürtigen Kräften anderer Kulturnationen gewiesen haben.

Der Verein deutscher Ingenieure.
Slaby.

Es sprach nunmehr der Staatssekretär des Reichsamts des Innern Graf v. Posadowsky-Wehner, welcher in aufserordentlich beachtenswerten und interessanten Ausführungen auf die Bedeutung des Ingenieurberufes in der Neuzeit und auf die Kulturarbeit desselben sowie auf die Aufgaben der Sozialpolitik hinwies.

Der Kultusminister Dr. Studt gedachte der vielseitigen Verdienste, welche sich der Verein um die Hebung des technischen und des allgemeinen Unterrichtes erworben hat und verkündete sodann folgende vom Kaiser bewilligten Auszeichnungen.

Es haben erhalten: das Kreuz der Komthure des Königlichen Hausordens von Hohenzollern: der Vorsitzende des Vereines deutscher Ingenieure Geheimer Regierungsrat Professor Dr. Slaby, den Roten Adler-Orden dritter Klasse: der Generaldirektor Wilhelm von Oechelhaeuser in Dessau und der Baurat Oskar von Miller in München, den Roten Adler-

Orden vierter Klasse: der Regierungsbaumeister a. D. Dietrich Meyer in Charlottenburg und der Patentanwalt Zivilingenieur Karl Fehlert in Steglitz, den Königlichen Kronen-Orden zweiter Klasse: der Professor a. d. Kgl. Techn. Hochschule in Stuttgart Baudirektor von Bach und der Professor a. d. Grofsherzogl. Techn. Hochschule in Darmstadt Geheimer Baurat Berndt, den Königlichen Kronen-Orden dritter Klasse: der Baurat Alexander Herzberg und der Direktor in der Borsigschen Maschinenfabrik Baurat Krause, beide zu Berlin, den Königlichen Kronen-Orden vierter Klasse: der Ingenieur Seyffert und der Kanzleivorsteher Oehmke, beide bei dem Vereine deutscher Ingenieure zu Berlin, ferner den Charakter als Geheimer Baurat: der Direktor des Vereines deutscher Ingenieure Baurat Theodor Peters zu Berlin, den Charakter als Baurat: der zweite Vorsitzende des Vereines deutscher Ingenieure, Zivilingenieur, Regierungsbaumeister a. D. Otto Taaks in Hannover und das Prädikat Professor: der Baurat Zivilingenieur Richard Cramer zu Berlin.

Es folgten weitere Glückwunschansprachen und Ueberreichung von Adressen. Baurat Max Krause beschlofs die Reihe der Ansprachen und überreichte das im Auftrage des Berliner Bezirksvereines gemalte Bild des verdienstvollen Direktors des Vereines, Geheimrat Theodor Peters, das für alle Zeiten das Vereinshaus zieren soll. Den letzten Teil der Sitzung beanspruchte ein Vortrag des Generaldirektors v. Oechelhaeuser über Technische Arbeit einst und jetzt.

Während des Festmahles, welches im Ausstellungspark in der festlich ausgeschmückten westlichen Maschinenhalle gefeiert wurde, lief folgendes Telegramm Seiner Majestät des Kaisers ein:

„Dem Verein deutscher Ingenieure danke ich von ganzem Herzen für die mir gewidmete goldene Denkmünze. Der Verein darf sich versichert halten, dafs ich, wie bisher, seinen Bestrebungen mein lebhaftes Interesse zuwenden werde, möge die Tätigkeit des Vereins auch in den kommenden fünfzig Jahren von reichem Erfolge begleitet sein."

Wilhelm R.

An den Verein deutscher Ingenieure,
zu Händen des Hrn. Geheimrat Slaby.

In der zweiten Sitzung am 12. Juni bewilligte die Versammlung dem verdienstvollen Direktor des Vereins deutscher Ingenieure Herrn Geh. Baurat Theodor Peters eine Ehrengabe von 50000 M. Ferner wurden verschiedene der noch lebenden Gründer des Vereins zu Ehrenmitgliedern ernannt; an Stelle des verstorbenen Herrn Geh. Regierungsrat Professor v. Borries wurde der Zivilingenieur Baurat Taaks-Hannover zum Kurator des Vereins gewählt. Als Versammlungsort für 1907 wurde Koblenz gewählt. Herr Geh. Regierungsrat Professor Dr. A. Riedler hielt einen Vortrag über die Entwickelung und Bedeutung der Dampfturbine.

Für die dritte Sitzung am 13. Juni ist ein Vortrag des Herrn Professor Dr. Muthmann „Technische Methoden zur Verarbeitung des atmosphärischen Stickstoffes" und ein Vortrag des Herrn Dr. Hoffmann „Kraftgewinnung und Kraftverwertung in Berg- und Hüttenwerken" vorgesehen.

Möge es dem Verein deutscher Ingenieure vergönnt sein, auch fernerhin seine machtvolle Stellung im In- und Auslande durch immer festere Verknüpfung von Wissenschaft und Praxis zum Segen des deutschen Vaterlandes und zum Nutzen der deutschen Ingenieure aufrecht zu erhalten.

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Ernannt: zum Chef des Reichsamts für die Verwaltung der Reichseisenbahnen der Staatsminister und Minister der öffentl. Arbeiten **Breitenbach;** derselbe ist nach Mafsgabe des Gesetzes vom 17. März 1878 (Reichsgesetzblatt S. 7) mit der Stellvertretung des Reichskanzlers im Bereiche dieses Amtes beauftragt.

Preufsen.

Ernannt: zum etatmäfsigen Professor an der Techn. Hochschule in Aachen der Betriebsdirektor bei der Friedrich Wilhelms-Hütte Adolf **Wallichs** in Mülheim a. d. Ruhr und zum etatmäfsigen Professor an der Techn. Hochschule in Hannover der Dozent an derselben Prof. Karl **Dolezalek;**

zum Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor der Reg.-Baumeister des Eisenbahnbaufaches Gottwalt **Schaper** in Berlin;

zu Reg.-Baumeistern die Reg.-Bauführer Friedrich **Schultze** aus Berlin, Hermann **Schmidt** aus Diez, Unterlahnkreis, Erich **Sellge** aus Schönebeck, Kreis Calbe (Maschinenbaufach), Josef **Dollmann** aus Charlottenburg, Paul **Lerch** aus Berlin, (Eisenbahnbaufach), Friedrich **Garrelts** aus Wiesens, Kreis Aurich, Rudolf **Grebenstein** aus Frankfurt a. M., Hermann **Baumgarten** aus Dresden und Bernhard **Hornung** aus Linden bei Hannover (Hochbaufach).

Verliehen: der Charakter als Geh. Regierungsrat den Landesgewerberäten und ordentl. Mitgliedern des Landesgewerbeamts **Weber** und Dr. **Muthesius;**

der Charakter als Baurat dem Direktor der Akt.-Ges. Osthavelländische Kreisbahnen, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor a. D. **Bandekow** in Berlin;

die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnbetriebsinspektion 6 in Berlin dem Reg.- und Baurat **Jeran,** bisher Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion 13 daselbst.

Zur Beschäftigung überwiesen: den Kgl. Eisenbahndirektionen die Reg.-Baumeister **Boltze** in Halle a. d. S., **Gengelbach** in Magdeburg, **Zietz** in Köln, **Wentzel** in Hannover (Eisenbahnbaufach), Friedrich **Müller** in Frankfurt a. M. (Hochbaufach);

ferner die Reg.-Baumeister **Kropf** der Kgl. Dortmund-Emskanalverwaltung in Münster i. W., **Kaesberg** der Kgl. Regierung in Königsberg i. Pr., **Salfeld** der Kgl. Verwaltung der Märkischen Wasserstrafsen in Potsdam (Wasser- und Strafsenbaufach), **Eggeling** dem Kgl. Polizeipräsidium in Berlin, **Garrelts** und **Baumgarten** der Kgl. Regierung in Königsberg i. Pr. und **Hornung** der Kgl. Regierung in Stade (Hochbaufach).

Versetzt: der Reg.- und Baurat **Fuchs,** bisher in Lyck, nach Finsterwalde als Vorstand der dorthin verlegten Eisenbahnbetriebsinspektion 13 in Berlin, der Eisenbahndirektor **Wenig,** bisher in Dessau, nach Torgau als Vorstand der dorthin verlegten Eisenbahnmaschineninspektion;

die Eisenbahnbauinspektoren **Füllner,** bisher in Dirschau, als Vorstand der Eisenbahnmaschineninspektion nach Wittenberg (bisher Berlin 5), **Nellessen,** bisher in Flensburg, nach Wittenberge als Vorstand einer Werkstätteninspektion bei der Eisenbahnhauptwerkstätte daselbst, **Wolff,** bisher in Bromberg, nach Schneidemühl, **Krüger,** bisher in Stettin, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahnmaschineninspektion nach Flensburg und **Modrze,** bisher in Kattowitz, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahnmaschineninspektion 2 nach Dirschau, die Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren **Hansen,** bisher in Berlin, als Mitglied (auftrw.) der Kgl. Eisenbahndirektion nach Kattowitz, **Leipziger,** bisher in Berlin, als Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion 2 nach Halle a. d. S., **Riebensahm,** bisher in Oppeln, nach Luckenwalde als Vorstand (auftrw.) der dorthin verlegten Eisenbahnbetriebsinspektion 12 in Berlin und **Kümmel,** bisher in Köln, als Vorstand der Eisenbahnbauabteilung nach Aachen;

die Reg.-Baumeister **Eggers** von Duisburg nach Berlin (Maschinenbaufach), **Kutschke** von Harburg nach Plön (Wasser- und Strafsenbaufach), **Heyne** von Potsdam nach Berlin, **Baumann** von Krotoschin nach Lissa, **Clingestein** von Posen nach Liegnitz, **Gerstenhauer** von Frankfurt a. d. O. nach Danzig, **Otto** von Wreschen nach Königsberg i. Pr. und **Rautenberg** von Königsberg i. Pr. nach Ortelsburg (Hochbaufach).

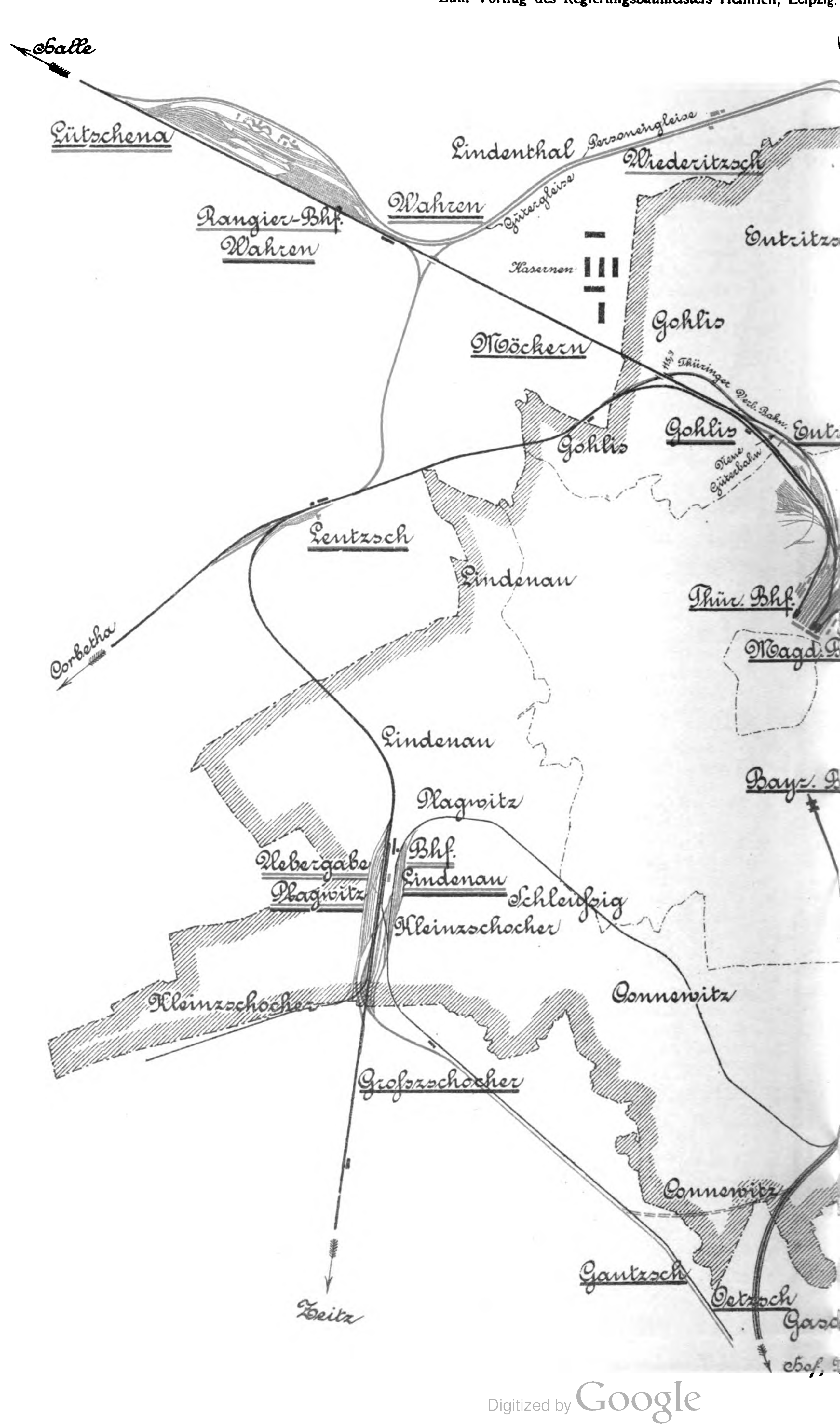
Gestorben: der Reg.- und Baurat **Grothe,** Mitglied der Kgl. Eisenbahndirektion in Essen a. d. R.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin
Druck von Gebruder Grunert, Berlin.

Der neue Hauptba

mit besonderer Berücksichtigun

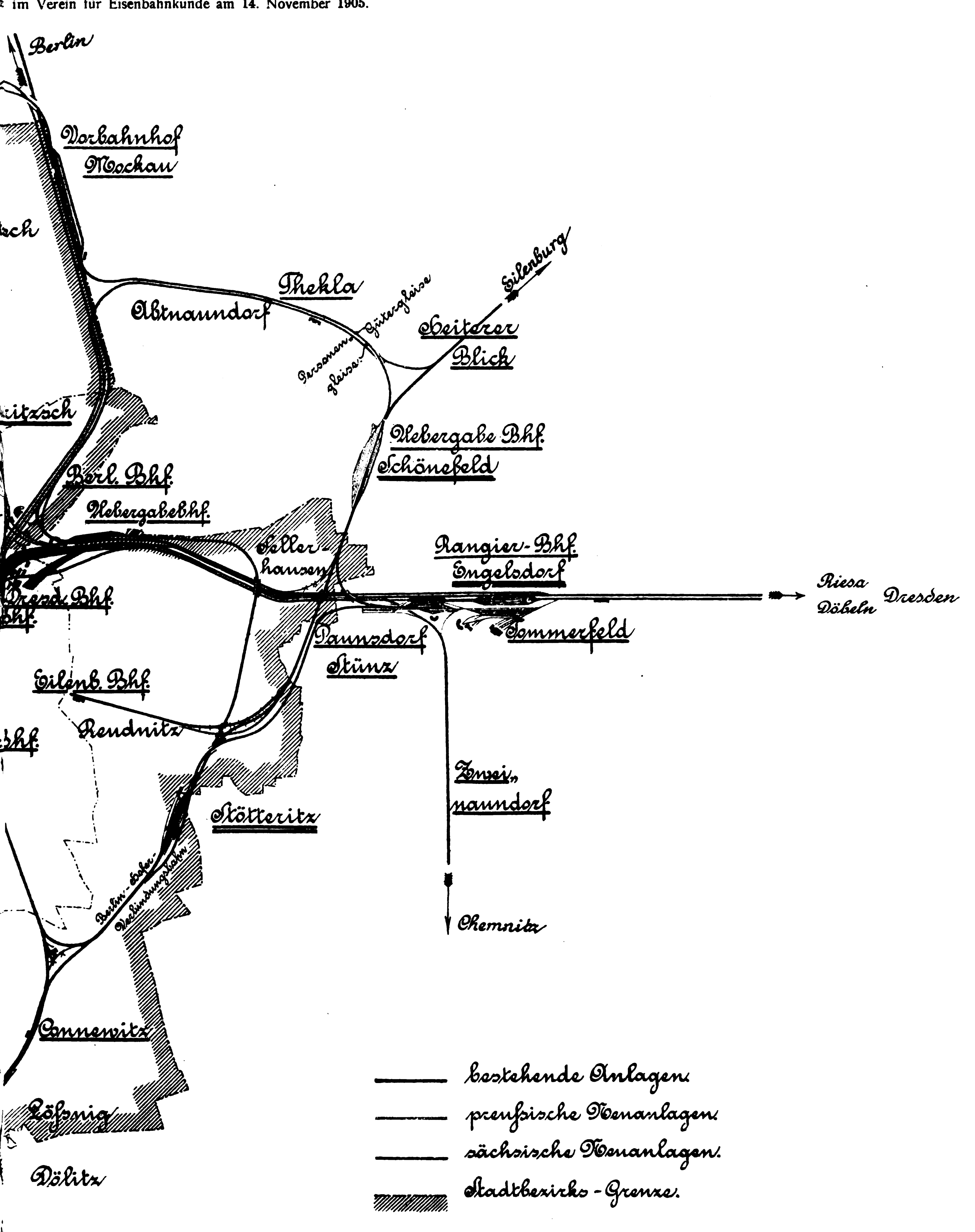
Zum Vortrag des Regierungsbaumeisters Heinrich, Leipzig.



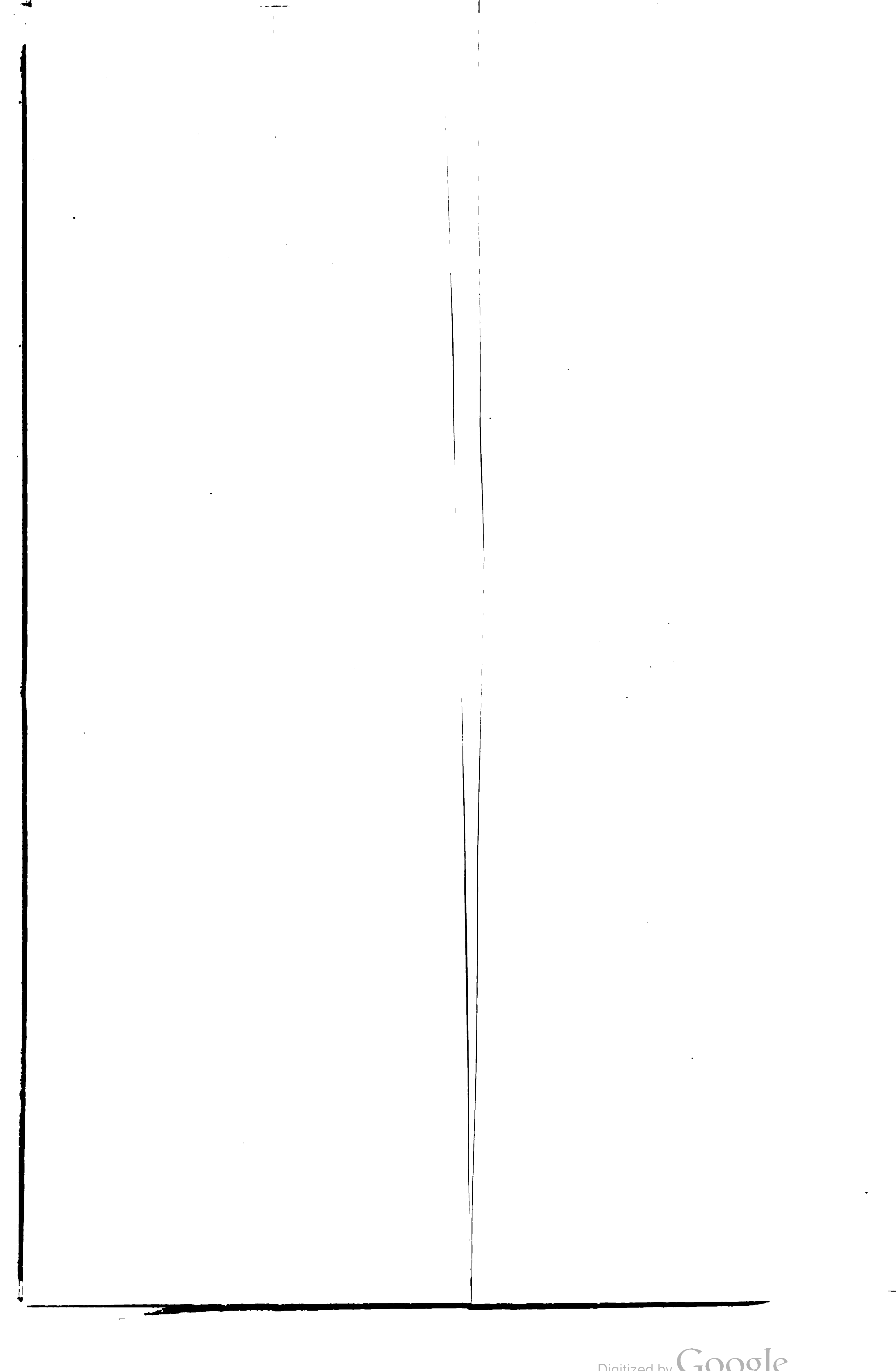
…hnhof in Leipzig

…ng der preussischen Anlagen.

…im Verein für Eisenbahnkunde am 14. November 1905.



Lith. Anst. u. Steindr. v. Fr. Wiessner, Berlin S. 14.

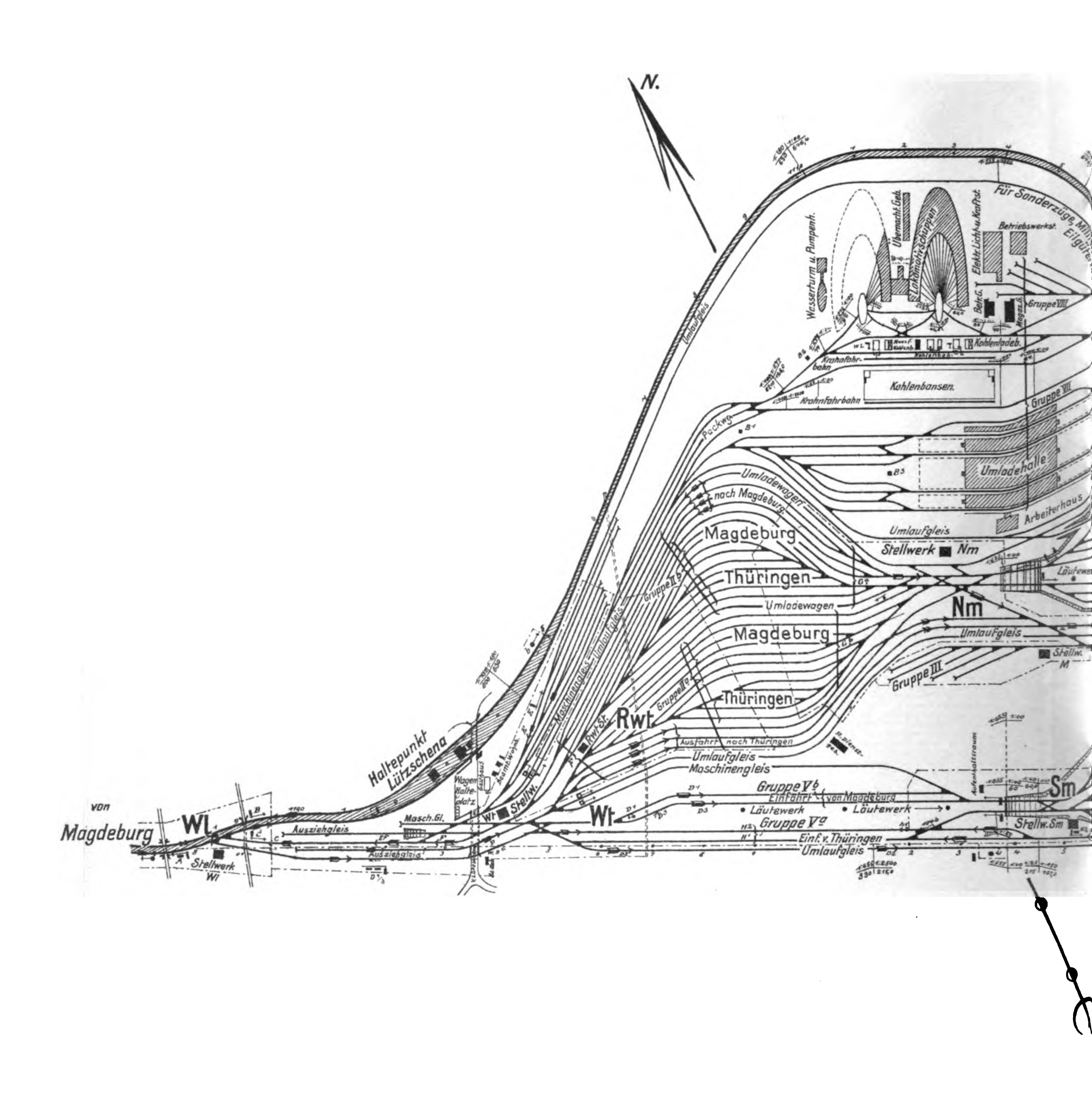


Der neue Hau

mit besonderer Berücksic

Zum Vortrag des Regierungsbaumeisters Heinrich,

Rangier-B



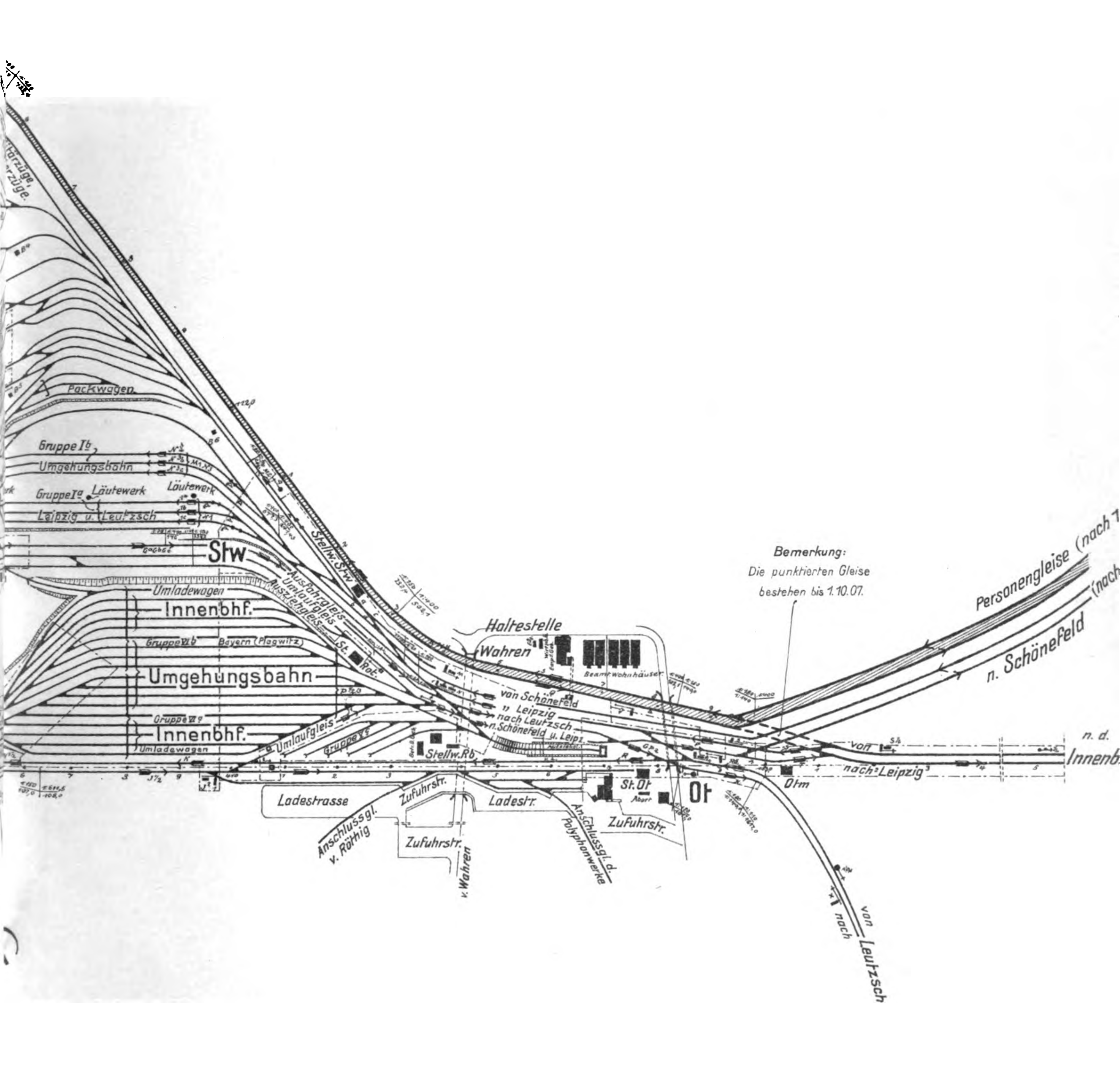
Jahrgang 1906. Band 58. **Tafel 3.**

ptbahnhof in Leipzig

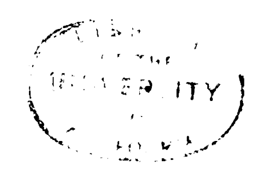
htigung der preussischen Anlagen.

Leipzig, im Verein für Eisenbahnkunde am 14. November 1905.

ahnhof Wahren.



Lith. Anst. u. Steindr. v. Fr. Wiessner, Berlin S. 14.



Der neue Haup

mit besonderer Berücksich

Zum Vortrag des Regierungsbaumeisters Heinrich, L

Zustand 1. 12. 05.

alte Anlagen.

neue Anl. fertig gestellt.

neue Anlagen im Bau.

provisorische Anlagen.

Berlin

Berliner Bahnhof

Zufuhrstrasse

Güterschuppen

Postladestelle

Berliner Vorplatz

Berliner Strasse

Zugangsstrasse

Park

Kohlenhof

Die Petzscher Mark

Bitterfelder Strasse

Apel-Strasse

Strassenbahn-Depot

Wittenberger Strasse

Theresien-Strasse

Zerbster Str.

Dessauer Strasse

Katzbach-Strasse

Leipziger Spritfabrik

Privat-Gleis

Thüringer Verbindungsbahn

Magdeburger Aussenbahnhof

Güterhaltestelle Eutritzsch

Lade-Strasse

Beamten Wohnhaus

Privatgleise

Bahnmeisterei

Lagerplätze Zufuhrweg

Freiladebahnhof

Neue Strasse

Delitzscher Strasse

Eutritzscher Strasse

Magdeburg

Thüringen

N.

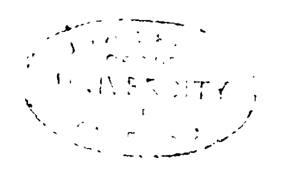
…tbahnhof in Leipzig

…tigung der preussischen Anlagen.

…eipzig, im Verein für Eisenbahnkunde am 14. November 1905.



Lith. Anst. u. Stein…



Die Lütticher

Das Eis

Vom Regierungsbaumeiste

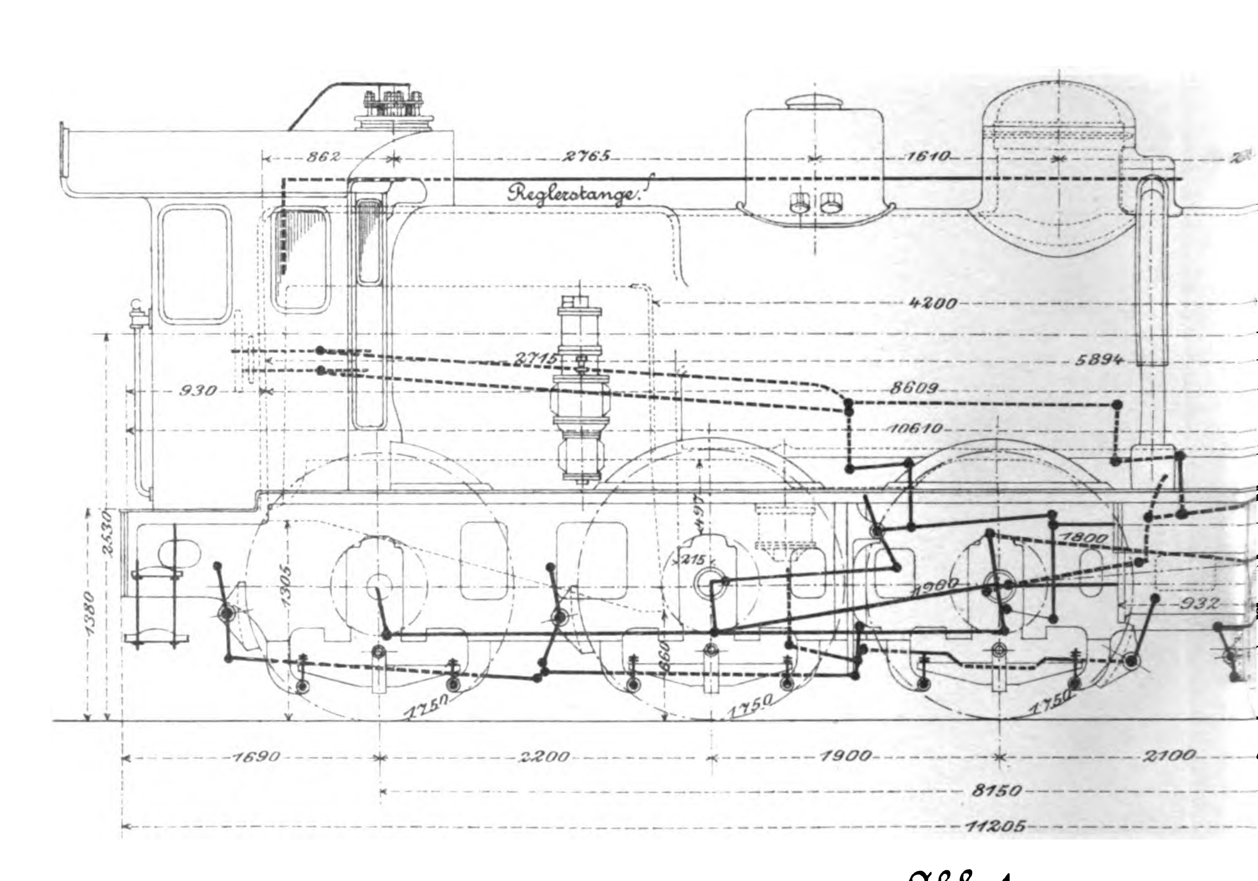


Abb. 1.

3/5 gek. Schnellzug-Lokom

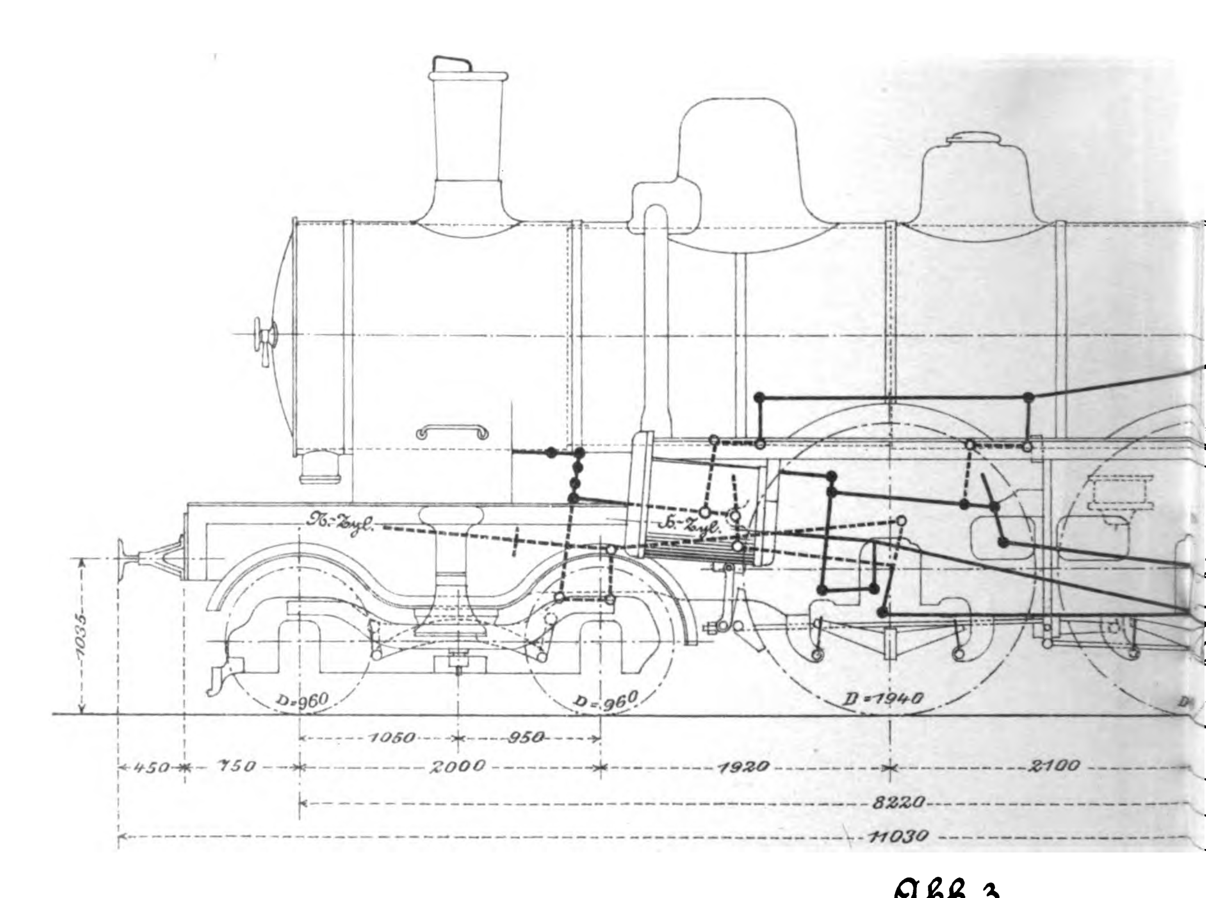
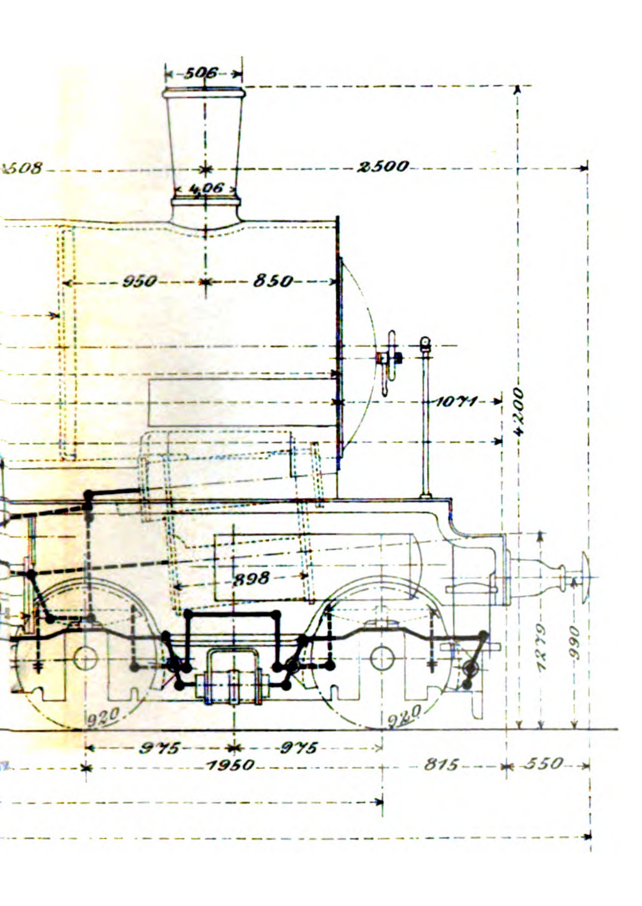


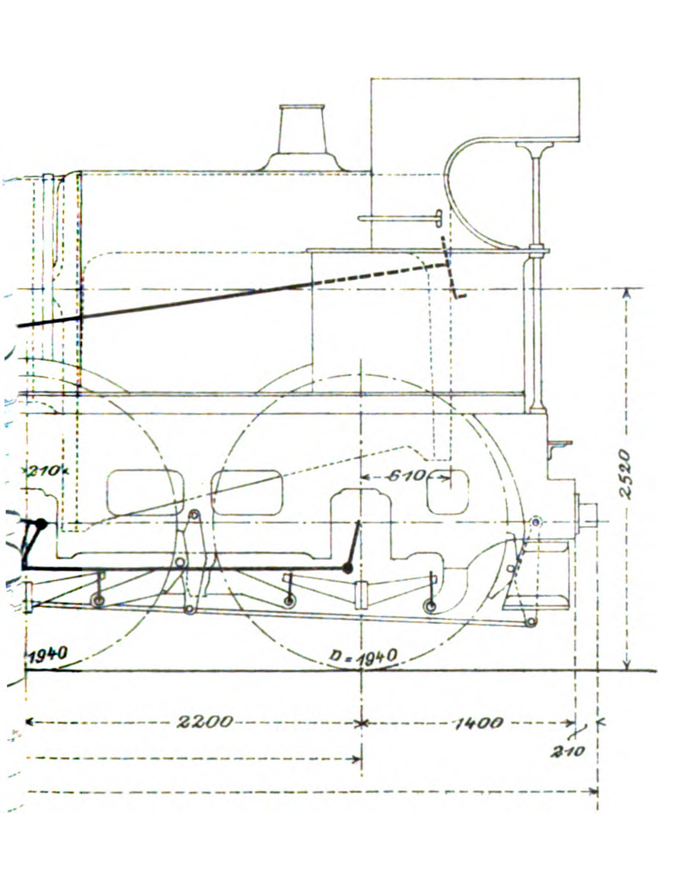
Abb. 3.

3/5 gek. Schnellzug-Lokom



otive der französischen Ostbahn.

Abb. 2.



ve der französischen Westbahn.

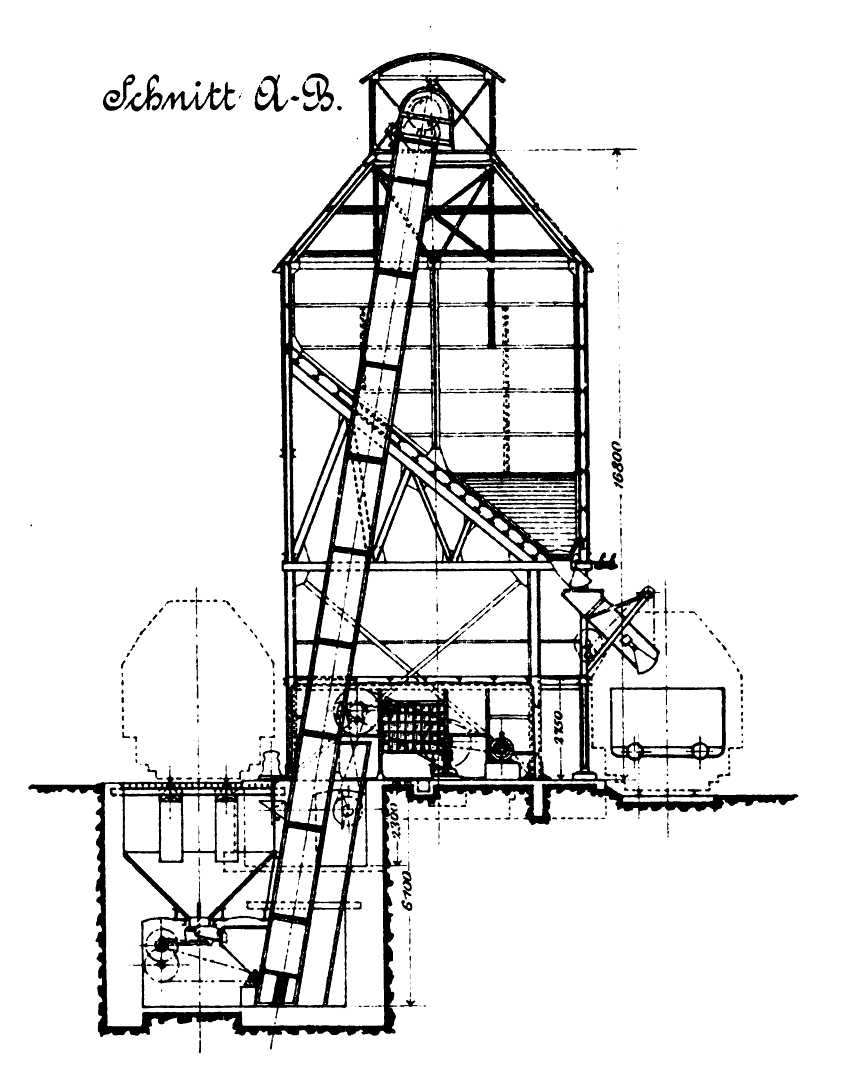
Abb. 4.

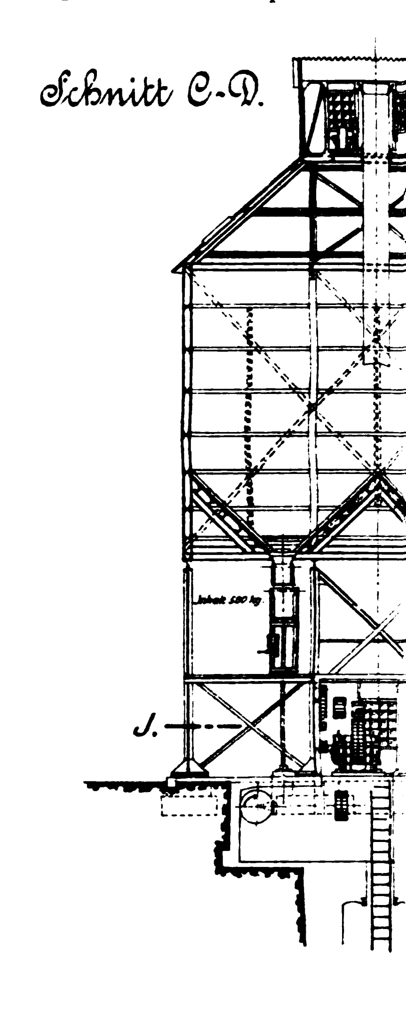
Lith. Anst. u. Steindr. v. Fr. Wiessner, Berlin S. 14.

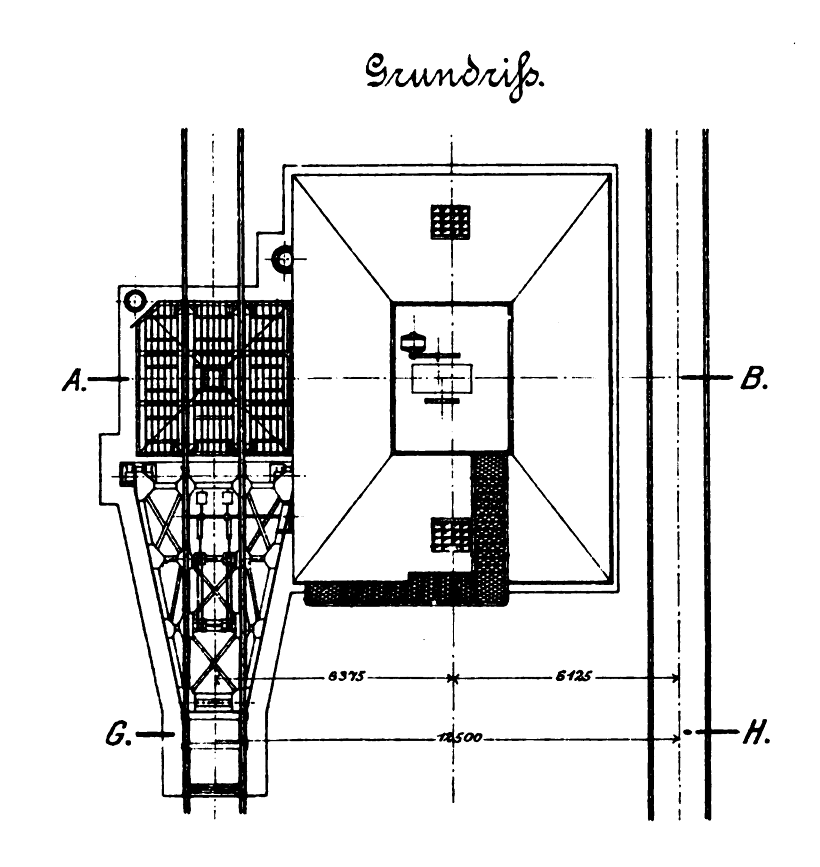
7.

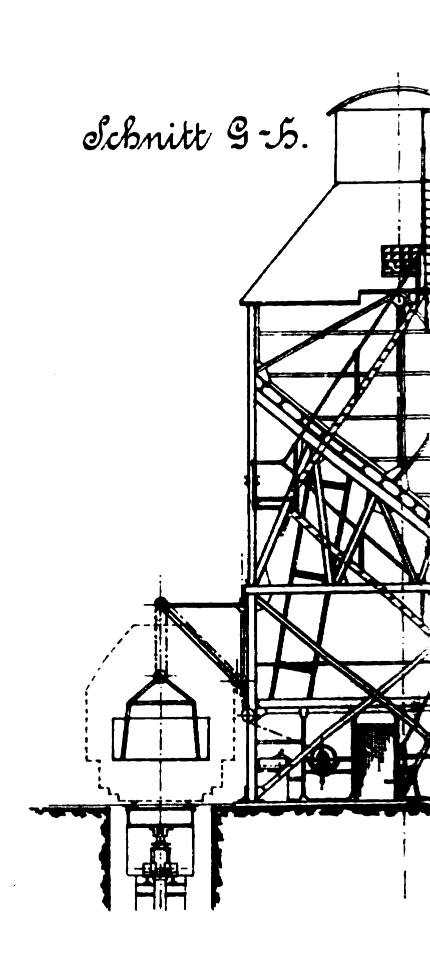
Mechanische Lokomoti[...]
mit besonderer Berücksichtigung de[...]

Zum Vortrag des Regierungsbaumeisters Harprecht im [...]









Bekohlungsanlag[...]

ausgeführt von der Peniger Maschin[...]

Abteilung Unruh & [...]

vbekohlungsanlagen
er Bekohlungsanlage Grunewald.

Verein für Eisenbahnkunde am 12. Dezember 1905.

Schnitt E-F.

Inhalt 1000 kg.

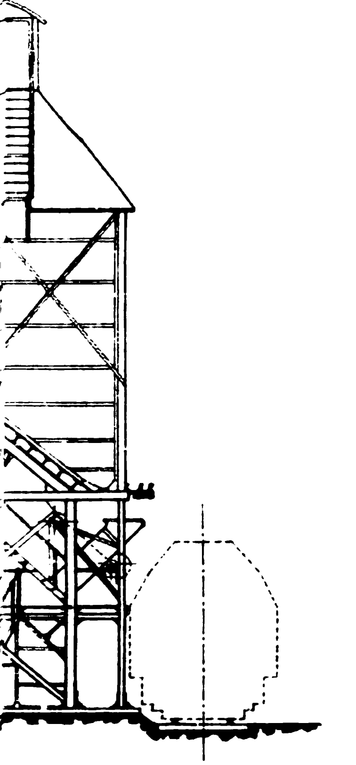
K.

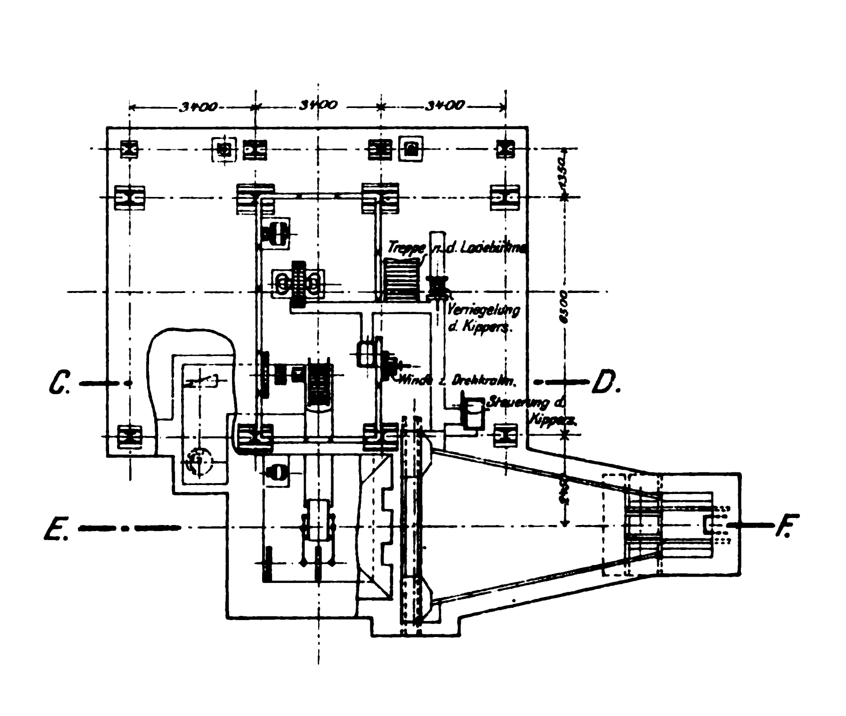
2650

6150

Maßstab 1:200.

Schnitt I-K.





e Grunewald

enfabrik und Eisengießerei A.-G.

Liebig, Leipzig.

Lith. Anst. u. Steindr. v. Fr. Wirtz ...

Mechanische Loko
mit besonderer Berücksichtigun

Zum Vortrag des Regierungsbaumeisters Harpre

Ladung bis 20000 Kg

300 2000 4000 2000 380 6150 2075 1300 2000 1875 1852,5 2750 3150 400 5000 5500 1400 2300 1800 2300 2300 1000 2600 1000 2075 2480 6235 7500

ca 500, richtet sich nach der Bodenbeschaffenheit.

2000 4000 2000 2000 800 1875 1490 1852,5 1830 1670 900

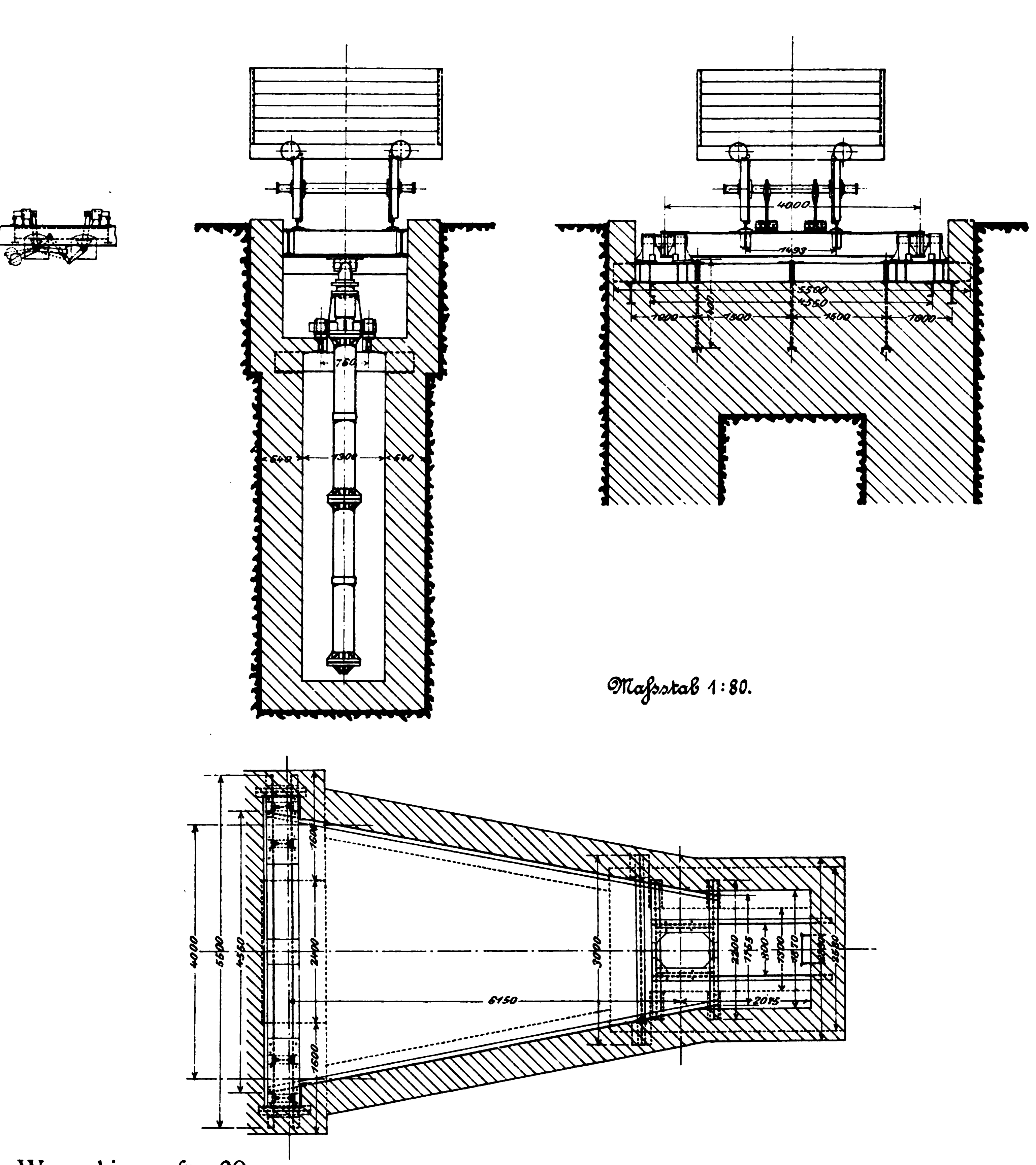
Hydraulisch betrieben

ausgeführt von der Peniger Ma

Abteilung Unru

…ng der Bekohlungsanlage Grunewald.

…cht im Verein für Eisenbahnkunde am 12. Dezember 1905.



… Wagenkipper für 20 t

…inenfabrik und Eisengießerei A.-G.

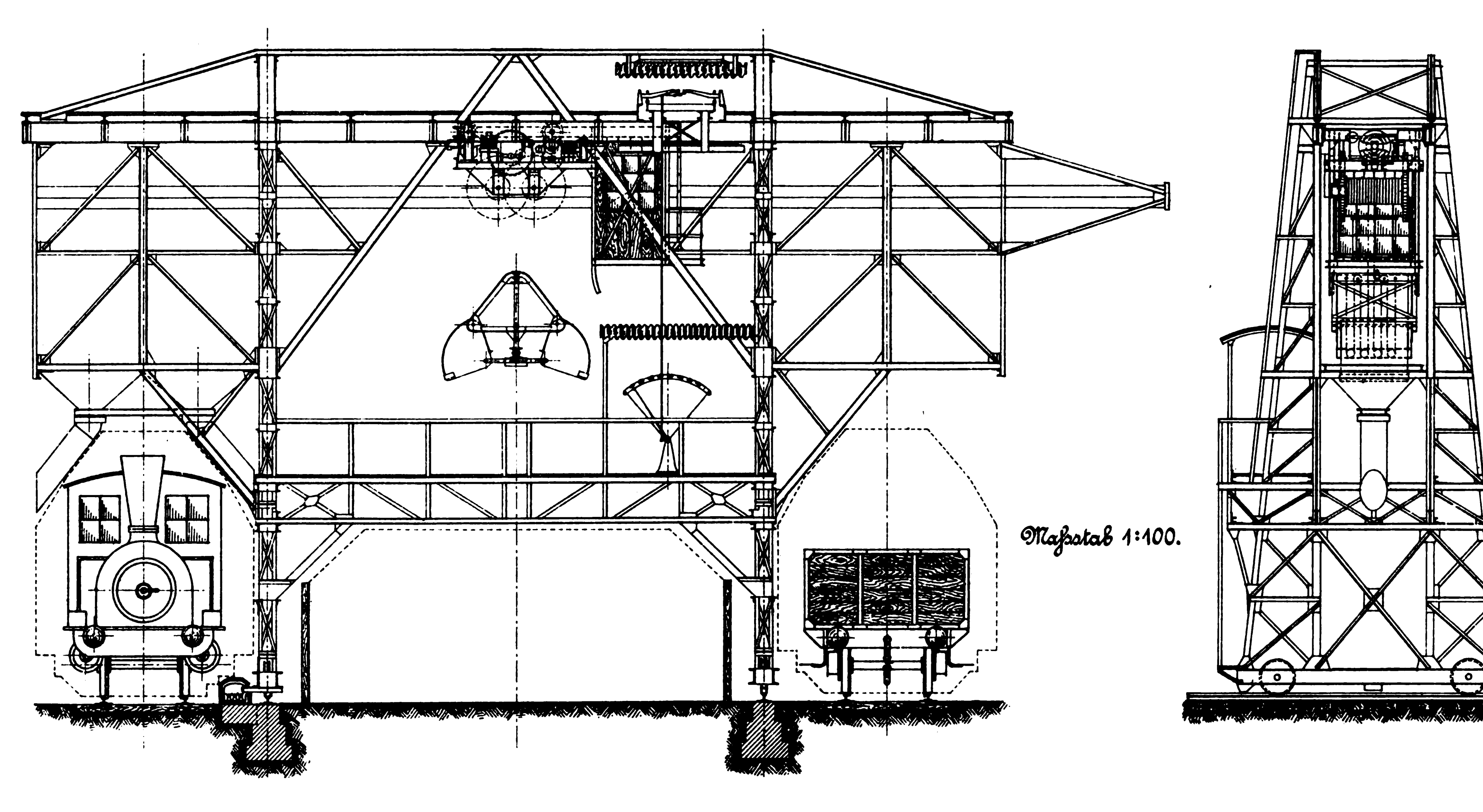
… & Liebig, Leipzig.

Lith. Anst. u. Steindr. v. Fr. Wiessner, Berlin S. 14.

Mechanische Lokomotivbekohlungsanlagen

Mechanische Lokomotivbekohlungsanlagen mit besonderer Berücksichtigung der Bekohlungsanlage Grunewald.

Zum Vortrag des Regierungsbaumeisters Harprecht im Verein für Eisenbahnkunde am 12. Dezember 1905.



Bekohlungsanlage Niederschöneweide-Johannisthal

ausgeführt von der

Gesellschaft für elektrische Industrie Karlsruhe (Baden).

Lith. Anst. u Steindr. v. Fr. Wiessner, Berlin S. 14.

LITERATURBLATT

ZU

GLASERS ANNALEN

FÜR

GEWERBE UND BAUWESEN

ZUSAMMENGESTELLT

VON DEN LITERARISCHEN KOMMISSIONEN

DES VEREINS FÜR EISENBAHNKUNDE ZU BERLIN UND DES VEREINS DEUTSCHER MASCHINEN-INGENIEURE

SOWIE DER REDAKTION

ANLAGE ZU BAND 58

1906

JANUAR — JUNI

BERLIN

VERLAG DES HERAUSGEBERS: LINDEN-STRASSE 80

KOMMISSIONS-VERLAG:

GEORG SIEMENS BERLIN W KOENIGIN AUGUSTA STRASSE 36—37

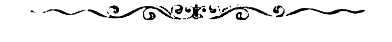
Inhalts-Verzeichnis

Abkürzungen

welche im Literaturblatt zur Bezeichnung der Titel der Zeitschriften in Anwendung gebracht sind.

Abkürzung	Titel
Allg. Bauztg.	Allgemeine Bauzeitung (Förster'sche).
Am. Scient.	Scientific American.
Ann. d. ponts	Annales des ponts et chaussées.
Ann. ind.	Annales industrielles.
Ann. nouvl.	Nouvelles annales de la construction.
Arch. f. Ebw.	Archiv für Eisenbahnwesen.
Deut. Bauztg.	Deutsche Bauzeitung.
Dingler's J.	Dingler's polytechnisches Journal.
E.-Verordn.-Bl.	Eisenbahn-Verordnungsblatt.
Elektr. Ztschr.	Elektrotechnische Zeitschrift.
Eng.	The Engineer.
Engg.	Engineering.
Engg. News	Engineering News.
Gén. civ.	Le génie civil.
Giornale	Giornale del genio civile.
Glasers Ann.	Annalen für Gewerbe und Bauwesen.
Hann. Ztschr.	Zeitschrift für Architektur- und Ingenieurwesen, Hannover.
Iron Age	The Iron Age.
Mitt. ü. Lok.- u. Strbw.	Mitteilungen des Oesterr. Vereins für die Förderung des Lokal- und Strafsenbahnwesens.
Mon. d. str. ferr.	Monitore delle strade ferrate.
Nat. Car and Loc. Builder	National Car and Lokomotive Builder.
Oesterr. Eisenbahnztg.	Oesterreichische Eisenbahn-Zeitung.
Oestr. Wschrft. f. öff. Bdst.	Oesterreichische Wochenschrift für den öffentlichen Baudienst.
Organ	Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens.
Railr. Gaz.	Railroad Gazette.
Railw. Age.	Railway Age.
Railw. Eng.	The Railway Engineer.
Reform	Reform.
Rev. gén. d. chem.	Revue générale des chemins de fer.
Rev. ind.	Revue industrielle.
Rev. tech.	Revue technique.
Schwz. Bauztg.	Schweizerische Bauzeitung.
Stahl u. Eis.	Stahl und Eisen.
Street R. J.	Street Railway Journal, The.
The Am. Eng.	The American Engineer.
Verk.-Ztg.	Verkehrs-Zeitung.
Verordn.-Bl. f. Esb. u. Schff.	Verordnungsblatt für Eisenbahn und Schiffahrt.
Zentralbl. d. Bauverw.	Zentralblatt der Bauverwaltung.
Ztg. D. E.-V.	Zeitung des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.
Ztschr. d. Ing.	Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure.
Ztschr. f. Bw.	Zeitschrift für Bauwesen.
Ztschr. f. Kleinb.	Zeitschrift für Kleinbahnen.
Ztschr. f. Lokb.	Zeitschrift für das gesamte Lokal- und Strafsenbahnwesen.
Ztschr. f. Transportw.	Zeitschrift für Transportwesen und Strafsenbau.
Ztschr. Oesterr.	Zeitschrift des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins.

Mit Abb. bedeutet „mit Abbildung".



LITERATURBLATT
zu
GLASERS ANNALEN
für
GEWERBE UND BAUWESEN

Die Referate ohne jede Bezeichnung sind von der literarischen Kommission des Vereins für Eisenbahnkunde zu Berlin, die mit [V. D. M.] bezeichneten von der literarischen Vertretung des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, die mit † bezeichneten von der Redaktion und deren Mitarbeitern zusammengestellt.

No. 453 **Beilage zu No. 688 (Band 58 Heft 4)** **1906**

I. Eisenbahnwesen.

1. *Bahnentwürfe, Vorarbeiten.*

Die Faucillebahn als französischer Wettbewerb gegen Gotthard und Deutschland. Ztg. D. E.-V. 1905. No. 77, S. 1137.

Unter obiger Bezeichnung ist hier die Rede von einem Unternehmen, dessen erhebliche internationale Bedeutung nicht zu verkennen ist, wennschon seine wahrscheinliche Einwirkung auf den deutschen Eisenbahnverkehr stellenweise überschätzt werden mag. Von besonderem Interesse sind hierüber die im *„Temps"* veröffentlichten Absichten des französischen Ressort-Ministers Gauthier. Fl.

Die Uganda-Eisenbahn. Railw. Gaz. vom 29. September 1905. S. 239.

Kurzer Auszug aus dem Geschäftsbericht über das mit dem 31. März 1904 abschliefsende Jahr. D.

Herstellung einer Eisenbahn von Macao nach Canton. Arch. f. Ebw. 1905. S. 935.

Erbauung einer Drahtseilbahn von Honda nach Agualarga (Columbien). Arch. f. Ebw. 1905. S. 935.

Entwurf einer Drahtseilbahn auf die Aiguille du Midi. Ztg. D. E.-V. 1905. No. 87, S. 1276.

Dieser Entwurf ist sicherlich einer der interessantesten, die in Bezug auf Bergbahnen bisher aufgetaucht sind. Seiner Ausführung stehen jedoch vorerst noch so grofse finanzielle Bedenken entgegen, dafs zum mindesten der Erfolg der im Bau begriffenen, nach demselben System ausgeführten Wetterhornbahn abgewartet werden mufs, ehe an eine Verwirklichung dieses kühnen Planes gedacht werden kann. Fl.

Die New Jersey Tunnels und Untergrundbahnen von New York. Am. Scientf. vom 12. August 1905. S. 122.

Auf einem Plane sind die verschiedenen in Ausführung begriffenen Tunnels und Untergrundbahnen unter dem Hudson und East-River bezw. den Strafsen New Yorks verzeichnet, welche dazu dienen, die grofsen Eisenbahnendstationen von Jersey City und Long Island City in direkte Verbindung mit den verschiedenen Verkehrszentren der Manhattan-Insel zu bringen, so dafs der Reisende, welcher auf einer Endstation von Jersey City ankommt, ohne Wagenwechsel in wenig Minuten nach dem Broadway usw. befördert werden kann.

Der Hudson River wird an 4 Stellen — darunter ein Zwillingstunnel — untertunnelt; für den East-River sind 5 Tunnelprojekte neuerdings genehmigt worden.

Die noch fehlenden Untertunnelungen des Hudson mit den anstofsenden Strafsen von Manhattan sollen im Frühjahr 1906 in Angriff genommen werden und man glaubt, dafs kein Jahrzehnt vergehen wird, ohne dafs sämtliche Entwürfe zur Ausführung gebracht sein werden. Z.

2. *Bau.*

a) Bahnkörper.

Selbsttätiger Erdausbreiter von Osmar A. Wetzig, Ingenieur in Chicago. Ztg. D. E.-V. 1905. No. 84, S. 1225. Mit Abb.

Dafs die Massentransportvorrichtungen in Amerika in hervorragender Weise ausgebildet sind, ist allgemein bekannt. Als ein eigenartiges Beispiel möge der Jordansche Erdausbreiter (earth and ballast spreader), der in vollständig neuer Ausführung im Sommer d. J. erbaut worden ist, beschrieben werden. Fl.

b) Brücken aller Art und Fundierungen.

Die Aufnahme der Seitenkräfte durch die Wind- und Querverbände eiserner Eisenbahnbrücken. Zentralbl. d. Bauverw. 1905. S. 486.

Beitrag zur statischen Berechnung eiserner Brücken.

Die Syratalbrücke in Plauen im Vogtlande. Schwz. Bauztg. Bd. 46, S. 193.

Eingehende Bau-Beschreibung dieser zur Zeit gröfsten Steinbrücke der Welt von 90 m Spannweite bei 18 m Pfeilhöhe mit vielen Abbildungen von Professor Förster in Dresden. Die Brücke führt eine 17 m (11 + 2 × 3) breite Strafse der Stadt über das tief eingeschnittene Tal des Syrabaches hinweg, das zugleich eine die Brücke schief unterkreuzende Strafse enthält. Das Gewölbe ist aus dünnplattigen natürlichen Steinen (Phyllit in Platten von 12—15 cm Stärke und 1600 kg/qcm Festigkeit) in Zementmörtel mit radialen Fugen hergestellt und auf festen Fels von gleicher Festigkeit gegründet. Die gröfste Bodenpressung beträgt 75 kg/qcm; die gröfste Kantenpressung im Scheitel 52,4 kg, in der Bruchfuge 69 kg/qcm. Die Stirn des Gewölbes ist mit künstlichem Material (1 Teil Zement und 5 Teile Lautentaler Silbersand) mit eingetieften Fugen angestampft. Die Ausführung, das Leergerüst u. s. f. werden eingehend beschrieben. An fünf Stellen werden zunächst keilförmige Aussparungen im Gewölbe belassen und später von der Mitte an ausgefüllt. In der Bruchfuge wurde eine elastische Fuge hergestellt; Gelenke sind nicht angewandt. Nach der Ausrüstung hat die Senkung des Scheitels im ganzen 15,1 cm betragen, ohne jede Risse. Der Bau hat genau 2 Jahre gedauert und nicht ganz 600 000 M. gekostet. Die Brücke ist im August 1905 dem Verkehr übergeben. Gg.

The new masonry arch bridge at Plauen, (Saxony) and two bridges in the Black Forest. Engg. News vom 17. August 1905. Bd. 54, No. 7, S. 155. Mit Abb.

Die grofse Brücke in Plauen wird von W. J. Douglas nach der deutschen Bauzeitung vom 16. und 20. Juli 1904 beschrieben. Von den beiden Schwarzwaldbrücken werden Abbildungen beigefügt. H—e.

Die Treskow-Brücke zu Oberschöneweide bei Berlin. Vom Reg.-Baumeister Karl Bernhard. Ztschr. d. Ing. 1905. No. 28, S. 1141; No. 30, S. 1243; No. 31, S. 1268. Mit Abb.

Ausführliche Beschreibung der Strafsenbrücke zur Verbindung der auf beiden Seiten der Spree liegenden Ortschaften Ober- und Niederschöneweide. B.

Die Hansabrücke zu Stettin. Ztschr. d. Ing. 1905. No. 17, S. 677. Mit Abb.

Ausführliche Beschreibung der als Ersatz der alten „Langen Brücke" in Stettin erbauten Hansabrücke für den Strafsenverkehr. Die Brücke hat zwei Land- und zwei Strompfeiler und zwischen den letzteren eine für den Schiffsverkehr notwendige Aufziehvorrichtung,



die als Eisenkonstruktion mit elektrischem Betrieb ein besonderes Interesse bietet. B.

Pont à basculement sur l'Oder à Stettin. Gén civ. vom 19. August 1905. Bd. 47, No. 16, S. 257. Mit Abb.

Die neue Hansabrücke in Stettin erbaut 1900 bis 1903 wird nach der „*Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure*“ beschrieben. Sie hat zwei feste Seitenöffnungen von 40,7 m und eine bewegliche Mittelöffnung von 23 m. Die letztere wird geöffnet, indem zwei Klappen mittels gezahnter Segmente auf Zahnstangen rückwärts rollen und dabei in die senkrechte Stellung übergehen (System Scherzer). H—e.

Brücke über den Mattigflufs bei Braunau a. J. Von G. Hermann. Oestr. Wschrft. f. öff. Bdst. 1905. S. 197.

Angaben über die statische Berechnung dieser Strafsenbrücke, deren Hauptöffnung mittels Halbparabelträger von 30 m überbrückt ist.

The chain suspension bridge at Budapest. Engg. News vom 24. August 1905. Bd. 54, No. 8, S. 187. Mit Abb.

Die Brücke „am Schwurplatz“, nach ihrer Vollendung in 1903 „Elisabeth“-Brücke genannt, überschreitet die Donau mit einer einzigen grofsen Oeffnung von 290 m Weite. Sie fordert zum Vergleich mit der im Bau begriffenen Manhattan-Brücke auf, für deren Tragekabel man bekanntlich Drahtseile gewählt hat.

Das amerikanische Blatt hat daher auf Grund der Berichte ausländischer Mitarbeiter eine Beschreibung der Elisabeth-Brücke und ihres Baues zusammenstellen lassen, die auch für nicht amerikanische Leser wertvoll sein dürfte. H—e.

3. Betriebsmittel für Voll- und Schmalspurbahnen aller Art einschl. ihrer Heizung und Beleuchtung.

Die Entwicklung der Gebirgslokomotive. Von Ingenieur Dr. Rudolf Sanzin. Sonderabdruck aus der „Zeitschrift des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines“, 1905, No. 20. [V. D. M.]

Ausgehend von einer Beschreibung der beim Wettbewerbe für den Probebetrieb der Semmeringbahn beteiligten Lokomotiven, bringt der Aufsatz eine kurze Uebersicht der Entwickelung namentlich der auf österreichischen Gebirgsbahnen in Benutzung genommenen Reibungslokomotiven, wobei besonders der Verdienste des Freiherrn v. Engerth gedacht wird. Ehs.

Der Bau einer modernen Lokomotive. (Nach Angaben der Baldwin-Lokomotiv-Werke). Von Ingenieur Dr. Robert Grimshaw. Hannover 1905. Selbstverlag des Verfassers. Preis 0,50 M. [V. D. M.]

Die verschiedenen Stadien beim Bau einer schweren Güterzuglokomotive in den Baldwin-Werken sind an Hand von photographischen Reproduktionen aus dem „Brotherhood of Locomotive firemen's Magazine“ beschrieben. Die Wahl der deutschen Fachausdrücke ist bisweilen nicht sehr glücklich, doch ist das Heft ganz lehrreich für jeden, der sehen will, wie verhältnismäfsig einfach sich die amerikanischen Lokomotiven mit dem Barrenrahmen aufbauen, und gibt einen kleinen Begriff von der Ausdehnung der gröfsten Lokomotivfabrik der Erde und der dort herrschenden Arbeitsteilung. Di.

8. Stadt- und Strafsenbahnen.

Zum Entwurf einer Schwebebahn in Berlin. Continentale Gesellschaft für elektrische Unternehmungen, Nürnberg, 1905. [V. D. M.]

Mittels übersichtlicher schaubildlicher Darstellungen werden die Verkehrsverhältnisse Berlins veranschaulicht. Es wird gefolgert, dafs eine in Nord-Südrichtung über den Alexanderplatz verlaufende Stadtbahn ein dringendes Verkehrsbedürfnis ist. Wenn wegen zu hoher Kosten eine Untergrundbahn nicht in Frage kommt, ist nach Ansicht der Verfasserin eine Schwebebahn einer Standbahn durchaus vorzuziehen. Die hierfür angeführten Beweise dürften allerdings in manchen Punkten nicht ganz einwandsfrei sein. Wch.

Die Stromversorgung der Nürnberg-Fürther Strafsenbahn nach dem Dreileitersystem. Von Ph. Scholtes. Elektr. Ztschr. vom 25. Mai 1905. H. 21, S. 483.

Dies System ist in Nürnberg nachträglich zur Vermeidung von schädlichen Erdströmen eingeführt worden; es ist seit Oktober 1903 dauernd im Betriebe. Die in technischer, wie wirtschaftlicher Beziehung gemachten Erfahrungen sind befriedigend. Die Schaltung des Bahnnetzes wird beschrieben. Pf.

Die Wagen der New Yorker Untergrundbahn. Von S. G. Freund. Elektr. Ztschr. vom 3. August 1905. H. 31, S. 723.

Die Konstruktion der neuen Wagentype, die mit ganz besonderer Berücksichtigung der Anforderungen des Betriebes entworfen worden ist, wird beschrieben. Es sind Wagen eiserner Konstruktion, sogenannte Sibbs'sche Stahlwagen. Pf.

Amerikanisches Verkehrswesen. Von N. Nöstler, K. K. Oberbaurat. Allg. Bauztg. 1905. S. 43.

Der Verfasser bespricht zunächst die Verkehrseinrichtungen in New York. Die Strafsenbahn, die Hochbahn und die neue Hochbahn mit Schnellverkehr, letztere etwas ausführlicher. Sie hat eine Länge von 34 km und ist teils als Tunnelbahn, teils als Unterpflaster- und Hochbahn geführt. Krümmungshalbmesser bis 180 m, Steigung bis 3 v. H., 49 Haltestellen in durchschnittlich 400 m Entfernung, davon 5 auch für den Schnellverkehr. Geschwindigkeit der Züge 22 km, der Schnellzüge 48 km in der Stunde. Dann folgt eine kurze Beschreibung des Tunnels der Pennsylvania Eisenbahn unter dem Hudson. Ein ausbetonierter, eiserner Röhrentunnel, das Gleis wird unabhängig vom Tunnel durch Schraubenpfähle getragen. Anschliefsend wird das Empfangsgebäude und die Halle des neuen Kopfbahnhofes in St. Louis besprochen. Zum Schlufs gibt der Verfasser kurze Notizen über den Oberbau, die Fahrgeschwindigkeit und die Betriebsmittel auf den amerikanischen Bahnen. D—n.

Die Pariser Stadtbahn. Von L. Troske. Erweiterter Sonderabdruck aus der Ztschr. d. Ing. Berlin 1905. Verlag von Julius Springer. Preis geb. 7 M.

Bringt eine sehr ausführliche und mit zahlreichen guten Abbildungen ausgestattete Beschreibung der Bauten und der Fahrzeuge sowie des elektrischen Kraftwerkes. Auch die übrigen Betriebseinrichtungen werden behandelt. Das Werk verdient wegen seiner Vollständigkeit die Beachtung der Fachleute. Pf.

Philadelphias rapid transit railroad. Railw. Gaz. vom 1. September 1905. S. 152 und f.

Ausführliche Beschreibung mit Abbildungen der jetzt im Bau begriffenen Hoch- und Untergrundbahn. D.

II. Allgemeines Maschinenwesen.

2. Dampfmaschinen.

Entwerfen und Berechnen der Dampfmaschinen. Ein Lehr- und Handbuch für Studierende und angehende Konstrukteure. Von Heinrich Dubbel, Ingenieur. Berlin 1905. Verlag von Julius Springer. Preis 10 M. [V. D. M.]

Nach dem Titel des Buches und einzelnen Sätzen des Vorwortes wird man einen Abrifs des Dampfmaschinenbaues erwarten, welcher dem jungen Ingenieur die erforderlichen allgemeinen Gesichtspunkte und die beim Entwurf der Einzelteile zu beachtenden Bedingungen an die Hand gibt. Dabei sollte, wie es im Vorwort heifst, „der deutsche Dampfmaschinenbau im Vordergrunde stehen, da dieser, durch die Bevorzugung der Ueberhitzung, der Ventilsteuerung, sowie durch die häufige Anwendung stehender Maschinen ein durchaus nationales Gepräge angenommen hat.“ Ein solches Buch, an dem es fehlt, könnte sich dann wohl für Lehrzwecke auf das Grundsätzliche beschränken; der ausführende Ingenieur wird in jedem Falle noch auf das Studium der Sondergebiete angewiesen sein. Tatsächlich hat aber der Verfasser ein etwas anderes Ziel verfolgt und Angaben über Steuerungen, Regulatoren und Kondensation zusammengestellt, um dem Studierenden die Bearbeitung der betreffenden Sonderwerke von Leist, Tolle und Weifs zu sparen. Eingeleitet wird dieser Stoff durch zwei Abschnitte über die Mecha-

nik der Gase und Dämpfe und über das Verhalten des Dampfes in der Dampfmaschine, welche diese Dinge in übersichtlicher Darstellung bringen. Der Abschnitt über die Steuerungen ist der ausführlichste, besonders die Ventilsteuerungen sind, wie beabsichtigt, eingehend behandelt. Allgemeine Angaben über die Wahl der einen oder andern Anordnung bezüglich der Steuerung usw., aus denen man die Entwicklung bis zur Heifsdampfmaschine ersehen könnte, finden sich jedoch nur ganz vereinzelt.

Die folgenden Kapitel handeln von der Kondensation, der Verbundwirkung, den Wirkungen der Massen, des Schwungrades und der Regulierung. Wie man sieht, ist der Zusammenhang der Abschnitte hier ein recht loser. Bei den Massenwirkungen erscheint Berechnung und Ausführung der Schwungräder, auch die Andrehvorrichtungen sind erwähnt. Dagegen sind die einzelnen Teile des Kurbeltriebes als dem allgemeinen Maschinenbau angehörend nicht besprochen. Es scheint aber fraglich, ob der Studierende, wenn er auch die betreffenden Berechnungen und Grundbauarten überall findet, sich auf diese Weise beim Gesamtentwurf zu helfen wissen wird. Hier wird die mündliche Belehrung ergänzen müssen, damit der Anfänger das Buch mit Vorteil benutzen kann.

Am Schlusse ist noch eine kurze Uebersicht über die zur Zeit gebauten Dampfturbinen und je ein Abschnitt über die Schmiervorrichtungen und über die Wirtschaftlichkeit des Dampfmaschinenbetriebs angefügt. Alles in allem bringt das Buch auch für den ältern Konstrukteur mancherlei Wissenswertes in einem handlichen Bande des bewährten Verlages. Fr.

Surface-condensing plants, and the value of the vacuum produced. By Richard William Allen, Assoc. M. Inst. C. E. Published by the Institution of Civil Engineers. London 1905. [V. D. M.]

Allgemeine Angaben über die bei Kondensatoranlagen zu beachtenden Umstände. Mitteilung von Versuchen über Wasserverbrauch, Vakuum, Temperatur usw. Bn.

4. Allgemeines.

Neuere Wärmekraftmaschinen. Versuche und Erfahrungen mit Gasmaschinen, Dampfmaschinen, Dampfturbinen usw. Von E. Josse, Professor und Vorsteher des Maschinen-Laboratoriums der Kgl. Techn. Hochschule zu Berlin. München und Berlin. 1905. Druck und Verlag von R. Oldenbourg. Preis 7 M. [V. D. M.]

Das als Heft 4 der „Mitteilungen aus dem Maschinen-Laboratorium der Kgl. Technischen Hochschule zu Berlin" erschienene Werk bildet eine umfangreiche Ergänzung des vom Verfasser im Verein Deutscher Ingenieure gehaltenen Vortrages (Z. d. V. d. Ing. Band 48, S. 913). Während der erste Abschnitt des Buches einen allgemeinen Ueberblick über den derzeitigen Stand der Wärmekraftmaschinentechnik bietet, ist in den Abschnitten II bis V eine grofse Anzahl von Versuchsergebnissen zusammengestellt, die zum grössten Teil eigenen Versuchen des Verfassers entstammen und besonders deshalb von Wert für den ausführenden Ingenieur sind, weil die ausführlichen Angaben über die benützten Versuchseinrichtungen ein sicheres Urteil über den Geltungsbereich der gewonnenen Zahlen ermöglichen.

Bemerkenswert — besonders auch für den Schiffsmaschinenbau — sind die in Abschnitt II veröffentlichten Versuche zur Feststellung des günstigsten Druckes in einem Oberflächenkondensator, bei denen leider keine genauen Angaben über den Dampf- bezw. Kraftverbrauch für die besonders angetriebene Luftpumpe und für die Zirkulationspumpe gemacht sind. Im Abschnitt IV werden Ergebnisse von Untersuchungen einer Lokomobile mit zweifacher Ueberhitzung durch Abgase mitgeteilt, die geeignet sein dürften, die Aufmerksamkeit des Lokomotivingenieurs auf die Zwischenüberhitzung bezw. auf die zweifache Ueberhitzung bei Verbundlokomotiven zu richten, wobei übrigens erwähnt sei, dafs die Ueberhitzung des Ueberströmdampfes durch Abgase nicht, wie der Verfasser annimmt, neu ist, sondern für Lokomotiven schon vor einigen Jahren vorgeschlagen worden ist (Z. d. V. d. Ing. 1903, S. 134). Die Abschnitte III und V enthalten eine grofse Anzahl beachtenswerter Zahlen und Angaben über Versuche mit Dampfturbinen und mit einer mechanischen Kesselfeuerung (Bauart Axner). E. Kr.

Die Einführung der Dampfmaschine in Deutschland. Von Conrad Matschofs. Sonderabdruck aus der Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, Jahrgang 1905. [V. D. M.]

Der Verfasser hat sich des ihm vom Verein deutscher Ingenieure erteilten Auftrags, eine umfassende Geschichte der Dampfmaschine zu schreiben, in verdienstvollster Weise entledigt. Er schildert in anschaulicher und fesselnder Darstellung das Ringen und Kämpfen der Männer, denen die allmähliche Einführung und Ausbildung der Dampfmaschine in Deutschland zu verdanken ist. Die Schrift ist mit den Porträts einiger der verdienten Männer und mit einigen vorzüglich ausgeführten Zeichnungen der ersten „Feuermaschinen" geschmückt.

Der Verfasser erwähnt, dafs es der um die Einführung einer leistungsfähigen Kraftmaschine in die bereits vorhandenen Fabrikbetriebe besorgten preufsischen Regierung nur dadurch möglich wurde, die mifstrauischen Fabrikbesitzer zur Anwendung der Dampfmaschine zu bewegen, dafs sie einigen von ihnen die Maschinen zum Geschenk machte. Freilich war die erste, in der Königlichen Eisengiefserei in Berlin gebaute, und Anfang 1815 dem Betrieb übergebene Dampfmaschine so unvollkommen, dafs sie nach jahrelangen vergeblichen Bemühungen, sie in regelmäfsigen Gang zu bringen, in das alte Eisen wandern mufste.

Die knapp und übersichtlich gehaltene, zum Teil aus den Akten der Staatsbehörden geschöpfte Schrift verdient die ungeteilte Anerkennung und das vollste Interesse nicht nur aller Techniker, sondern auch aller derjenigen Kreise, denen es anziehend und reizvoll erscheint, dem Ringen des menschlichen Geistes zu folgen, durch das es nach rastloser, zähausdauernder Arbeit gelang, die ungeheuren Schwierigkeiten zu besiegen, die bei der Erfindung und Ausgestaltung der gewaltigsten Kraftspenderin der Industrie und des Verkehrs, dieses so tief in das Leben des Menschen eingreifenden Machtfaktors, zu überwinden waren. Sc.

Zwangläufige Regelung der Verbrennung bei Verbrennungsmaschinen. Von Dipl.-Ing. Carl Weidmann, Assistent an der Technischen Hochschule zu Aachen. Berlin 1905. Verlag von Julius Springer. Preis 4 M. [V. D. M.]

In aufserordentlich klarer und verständlicher Weise gibt der Verfasser in dem vorliegenden Werke den Weg zur Verbesserung und Vervollkommnung der Verbrennungsmaschine. Was er in jahrelanger stiller Arbeit an Erfahrungen auf dem Gebiete der Verbrennungsmaschine gesammelt und wieder durchgearbeitet hat, fafst er in dem Werke zusammen und kommt zu dem Schlusse, dafs eine Verbesserung der Maschine nur in der Ausführung einer zwangläufigen Regelung der Verbrennung zu finden ist. Auf Grund theoretischer Erwägungen führt er den Beweis, dafs nur auf diesem Wege ein Erfolg zu erwarten ist, und gibt zum Schlusse einen ins Einzelne gehenden Entwurf mit Berechnung einer Maschine mit zwangläufiger Regelung der Verbrennung.

Das mit grofser Klarheit und Gründlichkeit verfafste Buch verdient es, allen Fachgenossen empfohlen zu werden, zumal der Gedankengang des Buches äufserst anregend ist. van Heys.

V. Elektrizität.

Elementare Vorlesungen über Telegraphie und Telephonie. Von Dr. Richard Heilbrun. 8. Lieferung. Mit zahlreichen in den Text gedruckten Abbildungen. Berlin 1905. Verlag von Georg Siemens. [V. D. M.]

Die 8. Lieferung bringt das Kapitel über den Vielfachbetrieb zum Abschlufs und behandelt in der schon wiederholt hervorgehobenen überaus klaren und leichtverständlichen Weise Telephon und Mikrophon, die telephonische Uebertragung, sowie die Fernsprechgehäuse und die in ihnen vereinigten Apparate. Dr. M.

Die Neuordnung des Wasser- und Elektrizitätsrechtes in der Schweiz. Kritik und Vorschläge. Von Dr. Emil Klöti, Direktions-Sekretär in Zürich. Zürich 1905. Verlag: Art. Institut Orell Füssli. Preis 0,80 M. [V. D. M.]

Das kleine Werk bezeichnet die Bestimmungen, welche in dem Entwurf für das schweizerische Zivilgesetzbuch über das Wasser-

recht und auf dem Gebiet des Elektrizitätsrechts enthalten sind, als unzulänglich und anfechtbar und will eine Anregung geben für eine besondere gesetzliche Regelung der Materie auf Grund einer entsprechenden Verfassungsbestimmung für jedes der beiden Rechtsgebiete. M – e.

Elektrische Aufzugssteuerung. Von Ing. O. Pollok. Ztschr. d. Ing. 1905. No. 27, S. 1124. Mit Abb.

Beschreibung einer Fahrstuhleinrichtung mit elektrischer Steuerung mit grofser Betriebssicherung. B.

Die Anlagen der Hamburgischen Elektrizitätswerke Von Direktor Max Rupprecht. Ztschr. d. Ing. 1905. No. 34, S. 1377; No. 36, S. 1462; No. 37, S. 1509; No. 40, S. 1629. Mit Abb.

Ausführliche Beschreibung der städtischen Anlagen zur Beschaffung der für die Beleuchtung und den Betrieb der Strafsenbahnen erforderlichen elektrischen Kraft. B.

VI. Verschiedenes.

Die Portlandzementfabrikation in den Vereinigten Staaten von Amerika. Von Emil Müller, New-York 1905. Verlag der Tonindustrie-Zeitung, Berlin. 50 Seiten, 41 Abbild. Preis 5 M. †

Der Verfasser behandelt die Portlandzementfabrikation in den Vereinigten Staaten von Amerika zu dem Zwecke, in möglichster Kürze einen Ueberblick über die Fabrikation des Zementes zu geben. Nach kurzem Hinweis auf die geschichtliche Entwicklung werden Angaben über Art und chemische Zusammensetzung der Rohmaterialien gemacht. Dann folgt ausführlicher eine Besprechung der modernen Fabrikation und der dabei verwendeten Maschinen; besonders eingehend wird in Wort und Bild der Drehrohrofen zum Brennen des Zements behandelt. Ein weiterer Abschnitt ist den Prüfungsmethoden und Prüfungsmaschinen gewidmet. Schliefslich bringt ein Anhang Angaben über Lieferungsbedingungen. Ausstattung und Druck sind gut, die Abbildungen deutlich und zweckentsprechend.

Die Physik in gemeinfafslicher Darstellung von Prof. Dr. Friedrich Neesen. Mit 294 Abbildungen und einer Spektraltafel. Zweite vermehrte Auflage. gr. 8°. Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig. Geh. 4 M., geb. 4,50 M. †

Auf etwa vierhundert Seiten gibt der Verfasser eine erschöpfende Darstellung der gesamten Physik: kein Punkt läfst sich wohl finden, der nicht erwähnt oder eingehender behandelt wäre. Da das Buch in seiner neuen Gestalt den Fortschritten der Wissenschaft völlig angepafst ist, so ist auch die Lehre von den „Strahlen" weiter ausgebaut worden. Daran schliefst sich eine eingehende Behandlung der „Telegraphie ohne Draht" an. Insbesondere sucht der Verfasser den Bedürfnissen des täglichen Lebens gerecht zu werden. Daher durchschlingt das ganze Buch der Grundsatz, die praktische Anwendung einer physikalischen Erscheinung der Theorie voranzustellen.

Eine reichhaltige Sammlung von Abbildungen und eine Spektraltafel, ferner ein Anhang von rechnerischen Beispielen tragen daneben wesentlich zu dem Verständnis der Physik bei. Mit Recht heifst darum das Buch „die Physik in gemeinfafslicher Darstellung". Zugleich ermöglicht der billige Preis des Buches selbst weiteren Kreisen die Anschaffung. —y—

Meridian Diagrams. By Charles Arthur Albert Barnes, Assoc. M. Inst. C. E. London 1905. Published by the Institution of Civil Engineers. [V. D. M.]

Das Schriftchen behandelt eine vom Verfasser selbst praktisch ausprobierte Methode, mit einfachen Hilfsmitteln jederzeit die geographische Lage eines Ortes genau bestimmen zu können. Die Methode beruht auf Beobachtung des Meridiandurchgangs mittels Theodolit und Chronometer und ist an einer Reihe vom Verfasser selbst in den Tropen ausgeführter Messungen unter Aufzeichnung der sich daraus ergebenden Kurven praktisch erläutert. Die Lektüre dieser Abhandlung dürfte jedem, den sein Beruf in die Lage bringt, solche Messungen auszuführen, zu empfehlen sein. Insbesondere ist noch hervorzuheben, dafs die an die Beobachtung anschliefsende graphische Methode Gewähr für Genauigkeit und Entdeckung etwaiger Beobachtungsfehler bietet. Ru.

Jolys technisches Auskunftsbuch für das Jahr 1906. Dreizehnter Jahrgang. Verlag von K. F. Köhler, Leipzig. †

Die neue Auflage dieses bewährten Werkes ist gegen die vorhergehende wesentlich erweitert und verbessert worden. Das Buch gibt im ersten Teil dem Architekten und Ingenieur über die wichtigsten, bei der Arbeit häufig auftretenden Fragen durch Formeln und Tabellen Aufschlufs und bringt für jeden Gegenstand eine ausführliche Bezugsquellenangabe. Jeder Praktiker weifs, wie erwünscht es ist, derartige Angaben zu haben, welche sonst oft nur durch umständliche Anfragen zu ermitteln sind. Der zweite Teil enthält Geschäftsempfehlungen, der dritte ein zweckmäfsig mit Notizblättern ausgerüstetes Kalendarium und eine Reihe von Zahlentafeln, welche bei Berechnungen aller Art von Nutzen sind. Pf.

Handbuch der Spezialitäten - Industrie. Herausgegeben von Dr. Theodor Koller. Mit 8 Abb. Wien und Leipzig 1905. A. Hartlebens Verlag. Preis geh. 6 M., geb. 6,80 M. [V. D. M.]

Dieses als Band 287 von A. Hartlebens Chemisch-Technischer Bibliothek erschienene Buch ist eine umfangreiche Sammlung von Rezepten und Fabrikationsangaben für Produkte aller Art der chemischen und mechanischen Technologie des Kleingewerbes und umfafst zahlreiche Gebrauchsgegenstände des täglichen Lebens vom Kosmetikum bis zum Nahrungs- und Genufsmittel usw. Besondere Kapitel handeln von der Verwertung von Abfällen anderer Industriezweige z. B.: Verwertung verbrauchter photographischer Bäder, Herstellung von Feueranzündern aus Abfallbrennstoffen usw. M. G.

Wie liest man eine Bilanz? von Professor Theodor Huber. 4. Ausgabe. Verlag von Muth in Stuttgart. Preis 1 M. †

In knapper und klarer Form erläutert der Verfasser in gröfster Sachlichkeit das Bilanzwesen und gibt zugleich eine Anleitung, wie das Geschäftsergebnis am Ende jeden Monats ohne Bilanz und ohne Gewinn- und Verlustrechnung zu ermitteln ist. Sowohl der in der Buchhaltung bewanderte Fachmann, als auch jeder, welcher sich einen klaren Ueberblick über die Bilanzkunde verschaffen will, wird das kleine Buch mit Freuden zu seiner Belehrung lesen. —a—

Wörterbuch für eine deutsche Einheitsschreibung. Nach den Beschlüssen des Kgl. Preufsischen Staatsministeriums vom 11. Juni 1903 bearbeitet von Otto Sarrazin. 3. vermehrte Auflage. (17. und 18. Tausend.) Berlin 1906. Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn. Preis 80 Pf. †

Das bereits in dritter Auflage vorliegende kleine Werk des Herrn Geheimen Ober-Baurat Dr.-Ing. Sarrazin hat wiederum vielfache Bereicherungen erfahren, von denen die Aufnahme der Abwandlung der unregelmäfsigen Zeitwörter besonders hervorgehoben zu werden verdient. Aufserdem ist eine grofse Anzahl weiterer Vornamen neu hinzugekommen, deren das Buch nunmehr gegen 500 enthält, so dafs es auch den deutschen Standesbeamten einen sicheren Anhalt für die Namenschreibung gewährt. Besonders angenehm wird es jedem Nachschlagenden sein, dafs ihm in der „Einheitsschreibung" die Wahl zwischen den noch gebräuchlichen Doppelschreibungen in sicherer Weise erspart wird. Die Anschaffung des Wörterbuches kann daher in jeder Beziehung warm empfohlen werden. —a—

Zeitungskatalog für 1906. Annoncen - Expedition Rudolf Mosse, Berlin. †

Der in 39. Auflage erschienene Zeitungskatalog enthält in übersichtlicher Anordnung alle auf Anzeigenwesen der Zeitungen und Fachblätter bezüglichen Angaben. Dem Katalog ist diesmal Rudolf Mosse's Normal-Zeilenmesser in einer neuen, durch D. R. G.-Muster geschützten Form beigegeben. Der Katalog kann Allen, welche Anzeigen für Zeitungen zu vergeben haben, angelegentlich empfohlen werden. G.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser Berlin. — Druck von Gebruder Grunert, Berlin.

LITERATURBLATT
zu
GLASERS ANNALEN
für
GEWERBE UND BAUWESEN

Die Referate ohne jede Bezeichnung sind von der literarischen Kommission des Vereins für Eisenbahnkunde zu Berlin, die mit [V. D. M.] bezeichneten von der literarischen Vertretung des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, die mit † bezeichneten von der Redaktion und deren Mitarbeitern zusammengestellt.

No. 454 Beilage zu No. 689 (Band 58 Heft 5) 1906

I. Eisenbahnwesen.

2. *Bau.*

b) Brücken aller Art und Fundierungen.

The steel superstructure of the Manhattan bridge. Engg. News vom 3. August 1905. Bd. 54, No. 5, S. 111. Mit Abb.

Der Entwurf des stählernen Ueberbaues der Manhattan-Brücke über den East-River bei New York ist jetzt mit der Aufforderung zur Preisabgabe veröffentlicht und wird hier mitgeteilt. Die Brücke erhält eine Hauptöffnung von 448,3 m und zwei Seitenöffnungen von 221 m Spannweite. Dazwischen zwei stählerne Pfeiler (Türme), welche vier Drahtkabel tragen, an denen vier Versteifungsträger und durch deren Vermittelung die Fahrbahnen hängen. An solchen ist vorgesehen eine Strafsenfahrbahn und 8 Eisenbahngleise, letztere in zwei Stockwerken, aufserdem 2 ausgekragte Fufswege. H—e.

Die neue Blackwells Island-Brücke. Am. Scientf. vom 1. Mai 1905. S. 266.

Die erste Konzession zum Bau dieser Brücke erhielt im Jahre 1881 ein Einwohner der Stadt New York. Es vergingen jedoch 14 Jahre, ehe der festgelegte Plan für die Ausführung von der Brücken-Kommission angenommen wurde.

Die Brücke erstreckt sich von der Manhattan-Insel über 2 Arme des East-River und über die Blackwells Insel bis zum Long Island-Ufer.

Dem ursprünglichen Plane entsprechend liegt die Cantilever Brücke mit 5 Spannungen auf 4 Mittelpfeilern, von denen einer auf Manhattan, zwei an den Ufern von Blackwell Island und der vierte auf dem Long Island-Ufer erbaut sind.

Die Uferspannung der Manhattan-Seite ist 143 m lang; die Hauptstromspannung hat 360 m Länge, die anschliefsende Spannung über Blackwells Island 292 m, dann folgt die Spannung über den östlichen Kanal mit 300 m und endlich die Long Island-Ufer-Spannung mit 140 m. Daraus ist zu entnehmen, dafs die Brücke mit zu den längsten existierenden Cantilever-Bauwerken gehört. (Die Forth-Brücke hat 2 Hauptcantilever-Spannungen von 513 m.) Der Ueberbau besteht aus 2 Gitterträgersystemen, welche 18,3 m von einander entfernt sind. Die Brückenbahn wird von massiven Querträgern in 4 m Abständen getragen. 4,5 m höher ist über dieser Bahn eine zweite Brückenbahn angeordnet, welche seitlich 2 Fufsgängerpassagen von 3,35 m Breite neben den Hauptträgern, dazwischen 2 Eisenbahngleise für die Hochbahn hat.

Die Beschreibung ist durch Abbildungen erläutert. Z.

Eine Studie über die Lösung des Brooklyner Brückenproblems. Am. Scientf. vom 18. März 1905. S. 223.

Die städtische Brückenbauverwaltung sah sich veranlafst, aus Sicherheitsgründen besondere Vorschriften für Fahren und Gehen auf der Brooklyner Brücke zu erlassen, welche den Verkehr aufserordentlich behindern. Der Oberingenieur bezeichnet die Brücke als veraltet und den gestellten Anforderungen nicht mehr entsprechend, sie müsse nach Vollendung der Manhattan-Brücke innerhalb der nächsten 5 Jahre erneuert werden. Die gestellte Aufgabe hat eine Menge Schwierigkeiten heraufbeschworen, deren Lösung darin gefunden wird, dafs die Leute, sobald sie ankommen, über die Brücke befördert werden. Dies soll am zweckmäfsigsten durch einen endlosen Zug leichter Wagen geschehen, die ohne Unterbrechung über die Brücke und um Schleifen an jedem Ende der Brücke laufen, ähnlich wie bei der uns bekannten Stufenbahn.

Jede Endstation besteht aus einer tellerförmigen Plattform von 125 m Durchmesser. Der Umfang derselben ist ein Vieleck, dessen Seiten die Länge eines Wagens haben. Die Wagen laufen mit der Plattform und geben ihr die Bewegung und zwar bewegen sie sich mit einer Geschwindigkeit von 32 km die Stunde. Auf die durch eiserne Säulen getragene Plattform gelangt man von der Strafse aus mittelst Treppen, die in der Mitte der Plattform endigen und deren untere Stufen sich mit einer Geschwindigkeit von 1,6 km in der Stunde drehen.

Das Projekt wird durch eine Ansichtsskizze erläutert. Z.

Die Brücke über den Lorenzstrom bei Quebec. Railw. Gaz. vom 29. September 1905. S. 242.

Diese im Bau begriffene Brücke weist zwei Spannweiten von 210, zwei von 500 und eine von 1800 Fufs auf. Die Tragwände bestehen aus je zwei Auslegerträgern mit eingehängtem Mittelstück. Die Brücke wird zwei Eisenbahnlinien, zwei Strafsenbahnlinien, zwei Strafsen und zwei Fufswege aufnehmen. D.

Die Brücke über den Mississippi bei Theben. Transp. and Railr. Gaz. von 9. Juni 1905. S. 578.

Die nach dem Auslegersystem erbaute Brücke hat abgesehen von den gewölbten Uferstrecken 2 Oeffnungen von 518, 2 Oeffnungen von 521 und eine Oeffnung von 671 Fufs Spannweite. Besonders lehrreich sind die dem Aufsatz beigefügten photographischen Aufnahmen der verschiedenen Baustadien. D.

Reinforced concrete in Railway-construction. Railw. Eng. 1905. S. 131.

Mitteilungen über die Verwendung von Beton besonders bei Eisenbahnbrücken in Nordamerika.

Drawbridge accident at Milwaukee, Wis. Engg. News vom 3. August 1905. Bd. 54, No. 5, S. 127. Mit Abb.

Die Drehbrücke der East Water Str. über den Milwaukee-Flufs wurde im Juli 1905 durch einen gegenfahrenden Dampfer beschädigt, als ein Strafsenbahnwagen im Begriff war, die Brücke zu verlassen.

Man beschlofs, die Schäden in einfachster Weise auszubessern, sodann aber die Drehbrücke durch eine Wippbrücke (bascule bridge) zu ersetzen. H—e.

Collisions between vessels and drawbridges. Engg. News vom 10. August 1905. Bd. 54, No. 6, S. 147.

Im Hinblick auf die in letzter Zeit häufigen Zerstörungen geschlossener Drehbrücken durch dagegenfahrende Schiffe werden Verstärkungen der Brückenkonstruktion vorgeschlagen, welche die Wirkungen der Stöfse mildern und auf einen weniger ausgedehnten Teil des Bauwerks beschränken können, z. B.: drei Hauptträger statt zweier, tunlichst steife Konstruktion ausgekragter Fufswege, usw. H—e.

c) Tunnel.

Geologische Bemerkungen zum Einsturze im Altenbekener Tunnel. Von Dr. Rinne, Prof. in Hannover. Organ 1905. S. 256.

Die geologischen Verhältnisse des vom Tunnel durchquerten Höhenzuges sind übersichtlich dargestellt. Es wird ausdrücklich hervorgehoben, dafs die Kenntnis des Gebirgsaufbaues und die Auffassung der geologischen Untergrundverhältnisse des nordwestlichen Deutschlands in den letzten 25 Jahren wesentlich erweitert worden sind und den Erbauern des Tunnels aus einer damaligen anderen Auffassung keinerlei Vorwurf gemacht werden dürfe. Der ohne vorherige Senkungsanzeigen plötzlich eingetretene Einsturz weise nicht auf einen allmählich wachsenden und schliefslich auf grofse Strecken übermächtigen Druck, sondern auf ein örtliches Ereignis, wie die Loslösung eines hängenden Schollenteiles hin. Zum Schlufs wird eine geologische Untersuchung der gröfseren deutschen Tunnel durch ein Zusammenarbeiten von Ingenieuren und Geologen dringend empfohlen. Sr.

Monatsausweis über die Arbeiten am Simplontunnel. Schwz. Bauztg. Bd. 46, S. 202.

Am Ende des Monats September war der Vollausbruch des Haupttunnels fertiggestellt, ebenso das Verkleidungsmauerwerk bis auf 18 m Länge. Im Parallelstollen waren noch 350 m Kanal herzustellen. Das Bettungsmaterial bis Schwellenunterkante für den Oberbau ist an der Nordseite auf 10 km, an der Südseite auf 1,2 km Länge eingebracht. Gg.

Die Gefahren und Schwierigkeiten beim Tunnelbau. Am. Scientf. vom 8. April 1905. S. 278.

Es werden die Schwierigkeiten beim Bau des Simplon-Tunnel und des North- and East River-Tunnels in New York geschildert. Z.

Causes de l'élévation de température dans les tunnels mètropolitains. Gén. civ. vom 9. September 1905. Bd. 47, No. 19, S. 315.

Erfahrung hat gezeigt, dafs sowohl in Paris wie in New York die Wärme in den elektrisch betriebenen Stadtbahntunneln 3—4° C über der mittleren Aufsenwärme bleibt, selbst im Sommer. Dies erklärt sich aus der an den Zügen hervorgerufenen Reibung usw. Die erwärmte Luft mufs durch künstliche Ventilation aus den Tunneln entfernt und durch frische Luft ersetzt werden. Ein 200 maliger Luftwechsel in 24 Stunden wird für nötig gehalten. Vgl. „*Engineering News*" vom 15. Juni 1905. H—e.

The Barrientos tunnel, Mexico. Engg. News vom 10. August 1905. Bd. 54, No. 6, S. 137. Mit Abb.

Dieser Tunnel liegt ungefähr 18 km von der Stadt Mexico und dient zur Verbesserung des Steigungsverhältnisses der dorthin führenden Eisenbahn, welches von 3,5 pCt. auf 0,5 pCt. ermäfsigt wird. Der Tunnel hat lange Voreinschnitte, ist aber selbst nur 224 m lang. Er liegt in hartem Porphyr, der mit Tonschichten durchsetzt ist, die schwere Zimmerung verlangen.

Der Barrientostunnel ist einzig in vier Beziehungen. 1. Gröfste Schnelligkeit des Durchtreibens, die bei Tunnelbauten in Mexico erreicht ist. 2. Gröfste Billigkeit für die Kubikeinheit des geförderten Gebirges. 3. Der Tunnel ist der einzige zweigleisige in Mexico und 4. er wurde vollendet ohne den Verlust eines einzigen Menschenlebens. Diese vier Charakterzüge machen den Bau des Barrientostunnels beachtenswert. H—e.

d) Oberbau, einschl. Weichen.

The new British standard rail sections. Engg. News vom 27. Juli 1905. Bd. 54, No. 4, S. 84. Mit Abb.

Eine Kommission der American Society o. C. E. hatte in den Jahren 1890—93 Schienen-Normalien ausgearbeitet. In England ernannten die leitenden Ingenieur-Genossenschaften 1901 eine entsprechende Kommission. Diese hat ihre Arbeiten nun vollendet. Ihre Profile sind den amerikanischen sehr ähnlich. Höhe, Basis, Kopfbreite und -Krümmungshalbmesser sind gleich. Die 4 Mafse betragen z. B. bei der 40 kg/m-Schiene in mm: 127, 127, 63,5 und 305. H—e.

Die schwersten Schienen. Am. Scientf. vom 10. Juni 1905. S. 468.

Die Schienen der „Belt Line Road" bei Philadelphia sind die schwersten, welche bislang jemals auf einer Bahn zur Verwendung gekommen sind. Sie wiegen 70 kg pro m, sind also 7,7 kg schwerer als die schwersten Schienen, welche bisher je verwendet wurden. Sie sind in Beton eingebettet und 22 cm hohe Bänder werden angewendet um sie miteinander zu verbinden. Die Schienen wurden besonders für die Pennsylvania Eisenbahn von der Silvania-Stahl-Gesellschaft hergestellt. Ein Beamter der Eisenbahngesellschaft konstatiert, dafs dieser Teil des Gleises 25 Jahre lang keinerlei Reparaturen erfordern wird. Z.

Eine neue Schienenverbindung. Am. Scientf. vom 18. März 1905. S. 228.

Die Erfindung besteht darin, dafs die benachbarten Enden zweier Schienen ohne Laschenbolzen zusammengehalten werden. Die Verbindung erfolgt durch 2 Backenglieder, welche Fufs und Steg der Schiene vollständig umklammern und deren unter dem Schienenfufs befindliche Backen durch eine gezahnte Schraubenzwinge zusammengehalten werden.

Die Erfindung ist durch Zeichnung erläutert. Z.

Die neuen Vorschläge zur Lösung der Schienenstofsfrage. Von Dr.-Ing. Fritz Steiner, Konstrukteur an der techn. Hochschule in Prag. Verlag von Spielhagen u. Schurich in Wien. Sonder-Abdruck aus der Ztschr. Oesterr. 1905. No. 15. Preis 1 M.

Die jetzt gebräuchlichen Stofsanordnungen sind kurz zusammengestellt und durch Zeichnungen erläutert; ihre Vorzüge und Mängel sind angegeben. Zunächst wird der schwebende und danach der feste Stofs besprochen. Bei jenem sind die Unterstützungen der Schienenenden unterschieden, je nachdem sie mittels der Lasche selbst, mittels von der Lasche getragenen Teilen, oder mittels einer Art Brücke erzielt werden. Verfasser hebt mit Recht hervor, dafs für den dauernden Wert der einzelnen Anordnungen nicht allein theoretische Erwägungen, sondern hauptsächlich praktische Erprobungen entscheidend sind. Sr.

Die Laschen der italienischen Südbahn. Von A. Lernes. Oestr. Wschrft. f. öff. Bdst. 1905. S. 187.

Die Winkellaschen erhalten 5 Schraubenbolzen, von denen der mittelste gerade durch die Stofsfuge der Schienen geht. Da die gröfste Beanspruchung der Laschen durch wagerechte Kräfte in der Ebene dieser Stofsfuge auftritt, so soll der mittelste Bolzen zur Verringerung der Deformationen der Laschen dienen.

The Carnegie steel tie. Engg. News vom 24. August 1905. Bd. 54, No. 8, S. 202. Mit Abb.

Die Carnegie-Stahlwerke in Pittsburg haben vor einigen Jahren ein I Profil für Querschwellen eingeführt, das sich zu bewähren scheint.

Die Kopfbreite ist 0,115 m, die Fufsbreite 0,203 m, die Höhe des Profils 0,14 m. Eine 2,59 m lange Schwelle wiegt mit den Befestigungsteilen ungefähr 77 kg. Etwa 30000 solcher Schwellen sind jetzt im Gebrauch, fernere 20000 hat das Werk in Auftrag. H—e.

Concrete ties on the lake shore & Michigan Southern Railway. Engg. News vom 17. August 1905. Bd. 54, No. 7, S. 175. Mit Abb.

Die Schwelle besteht aus einer umgekehrt gelegten Schiene, welche mit Beton umhüllt ist. Der Betonquerschnitt ist an den Enden der Schwelle stärker als in der Mitte. 4200 solcher Schwellen sind im Gebrauch. Es wurde behauptet, sie hätten sich nicht bewährt. Diese Behauptung wird widerlegt bezw. auf das richtige Mafs zurückgeführt. H—e.

The Campbell reinforced-concrete sleeper. Railw. Eng. 1905. S. 169.

Mitteilung der Ergebnisse einer Versuchsverlegung der Schwellen.

Creosoting works of the Western Railway of France. Engg. News vom 27. Juli 1905. Bd. 54, No. 4, S. 87. Mit Abb.

Die grofsen, seit 1899 im Betriebe stehenden Schwellen-Tränkungs-Werke in Surdon werden nach einem Aufsatz in der Mai-Nummer der „*Revue générale des chemins de fer*" beschrieben. H—e.



Verhinderung von Spurerweiterung. Am. Scientf. vom 18. März 1905. S. 228.

Die Erfindung bezweckt, die durch atmosphärische Hitze verursachte Spurerweiterung zu verhüten. Sie besteht in der Verwendung einer flachen Eisenstrebe, welche über den Schwellen aber unter den Schienen angebracht wird. Ein besonderes System von Streben, welches sowohl aufserhalb als innerhalb der Schienen befestigt wird, verhindert, dafs die Schienen in Kurven nach aufsen gebogen oder die Spur verändert wird. Z.

The Hurley Track-laying Machine. Railw. Eng. 1905. S. 133.

Beschreibung (mit Abb.) eines auf nordamerikanischen Bahnen benutzten Hilfswagens zur Verlegung des Eisenbahnoberbaues.

Dritte Schiene mit Untenberührung der New York Central-Bahn. Railw. Eng. vom 15. September 1905. S. 198.

Die Stromabnehmer berühren von unten den Kopf der stromführenden Stuhlschiene, die von den Stützen von oben her umfafst wird und in ihrer ganzen Länge oben und an den Seiten mit Brettern umkleidet ist. D.

Bewegliche Herzstücke. Am. Scientf. vom 15. April 1905. S. 309.

Kyle u. J. R. Cress in Coalbluff, Ind., haben ein Herzstück für Eisenbahnweichen konstruiert, welches durch den seitlichen Druck des Radflansches beim Passieren bewegt wird. Vorrichtungen sind vorhanden, durch welche der bewegliche Teil des Herzstückes mit dem feststehenden automatisch verklammert werden kann und zwar durch den erwähnten seitlichen Aufsendruck des Radflansches. Z.

e) Bahnhofsanlagen: Hochbauten, Drehscheiben, Schiebebühnen, Ladevorrichtungen; einschl. Be- u. Entwässerung und Beleuchtung.

Die Endgüterbahnhöfe der Chicago- und Nordwest-Bahn in Chicago. Railw. Gaz. vom 29. September 1905. S. 248 u. f.

Längerer Aufsatz mit Gleisplänen. D.

Der neue Güter- und Rangierbahnhof der Burlington-Bahn in Galesburg. Railw. Gaz. vom 22. September 1905. S. 218.

Der Rangierbahnhof zeigt die strenge Durchführung des Richtungsbetriebes. D.

Der neue Hafen der Midlandeisenbahn bei Heysham. Zentralbl. d. Bauverw. 1905. S. 515.

Beschreibung der von der genannten Eisenbahngesellschaft hergestellten, dem Verkehr zwischen England und Irland dienenden neuen Hafenanlagen und Einrichtungen.

Der Wettbewerb für das neue Empfangsgebäude in Karlsruhe. Deut. Bauztg. 1905. S. 181.

Reinforced concrete dome of Central Railway station, Antwerp, Belgium. Engg. News vom 27. Juli 1905. Bd. 54, No. 4, S. 96. Mit Abb.

Die Kuppel über der Eingangshalle des neuen Zentralbahnhofes in Antwerpen sollte aus Haustein gewölbt werden. Man nahm aber davon Abstand, weil die Fundamente sich als zu schwach erwiesen. Die reich ornamentierte Kuppel ist nun aus Eisenbeton hergestellt worden. H—e.

Die Eisenkonstruktionen für Bahnhöfe und Werkstätten auf der Lütticher Weltausstellung 1905. Von Reg.-Baumeister Bruno Schwarze. Glasers Ann. 1905. Bd. 57, Heft 6, S. 101.

Beschreibung und bildliche Darstellung verschiedener Eisenkonstruktionen bei Werkstatts- und Bahnhofshallen. B.

Anlage zur Lokomotivbekohlung auf Bahnhof Grunewald in Berlin. Von Prof. M. Buhle, Dresden. Ztschr. d. Ing. 1905. No. 19, S. 783. Mit Abb.

Beschreibung der von der Peniger Maschinenfabrik und Eisengiefserei A.-G., Abteilung Unruh u. Liebig, Leipzig-Plagwitz, gebauten Anlage. B.

Lokomotivkran mit elektrischem Antrieb, gebaut von C. Herrm. Findeisen, Chemnitz-Gablenz. Ztschr. d. Ing. 1905. No. 22, S. 915. Mit Abb.

Beschreibung eines fahrbaren Krans von 1250 kg Tragkraft, 6 m Rollenhöhe, 6,5 m Ausladung und 1435 mm Spurweite. Er hat 9 m/min Hubgeschwindigkeit, 60 m/min Drehgeschwindigkeit und 110 m min Fahrgeschwindigkeit. B.

Grundwasser-Enteisenung zur Wasserversorgung von Bahnhofsanlagen. Von G. Oesten, Ing. in Berlin. Organ 1905. S. 248.

Die Einrichtung zur Durchlüftung des Wassers, des Wasserraumes zur Bildung des unlöslichen Niederschlages von Eisenoxydhydrat und des Filters in den Wassertürmen der Stationen Danzig und Neustettin wird mitgeteilt. Sr.

f) Werkstattsanlagen.

Einrichtung der Neuen Plankbahn-Wagenschuppen der Betriebs-Vereinigung. Street R. J. Vol. XXVI. vom 2. September 1905. No. 10, S. 340.

Die Einrichtung der Schuppen zur Reparatur der Wagen und ihrer Teile, die maschinellen Anordnungen der Stände, die Werkzeugmaschine für Spezialarbeiten u. a. werden eingehend beschrieben. Es ist alles auf das modernste angelegt, um eine befriedigende und wirtschaftliche Unterhaltung des rollenden Materials zu erreichen. Pf.

h) Allgemeines über Bauausführungen.

Bahnerhaltungsarbeiten an der Krivaja-Waldbahn in Bosnien. Von Oberingenieur Liebmann in Magdeburg. Ztg. D. E.-V. 1905. No. 88, S. 1291. Mit Abb.

Diese Arbeiten haben sich ziemlich schwierig gestaltet und Erfahrungen gezeitigt, die vielleicht auch für weitere Kreise von Interesse sein dürften. Zum Verständnis des weiteren war eine kurze Beschreibung der Anlage unerläfslich, ebenso deren Erläuterung durch zahlreiche Abbildungen. Fl.

Track elevation on the Chicago & Northwestern Railway, Chicago. Engg. News vom 7. September 1905. Bd. 54, No. 10, S. 244. Mit Abb.

Von der umfassenden Hochlegung der Eisenbahnen in der Stadt Chicago ist wiederum ein Teil vollendet oder der Vollendung nahe und zwar die sogenannte Galena-Strecke der Chicago & Northwestern-Bahn. Es sind auf rd. 1,6 km Länge 10 Strafsen zu überbrücken. Daran anschliefsend ist ein Güterbahnhof nebst mehreren Bahnanschlüssen zu heben; weiterhin sind noch drei Strafsen zu überbrücken. Die stählernen Ueberbaue der Strafsenüberbrückungen sind eigenartig durchgebildet. An den Bürgersteigkanten und in der Strafsenmitte stehen Stützenreihen; diese tragen Unterzüge, auf welchen ohne Vermittelung von Haupt- und Zwischenträgern die steife Fahrbahntafel ruht. Diese besteht aus rd. 0,4 m weiten Trögen aus senkrechten und wagerechten Blechen mittels Winkeleisen zusammengenietet. Man hat auf diese Weise mit 0,463 m hohen Trögen Oeffnungen von 7,47 m Weite überbrückt. Die Tröge werden mit Asphaltbeton ausgefüllt, darüber liegt das gewöhnliche Gleis in Kiesbettung. H—e.

Die Eisenbahn-Technik der Gegenwart. Herausgegeben von Blum, Geheimem Oberbaurat, Berlin, v. Borries, Geheimem Regierungsrat, Berlin, Barkhausen, Geheimem Regierungsrat, Hannover. Vierter Band. Abschnitt A: „Die Zahnbahnen“. Bearbeitet von Dolezalek, Hannover. Wiesbaden 1905. C. W. Kreidels Verlag. Preis 6,60 M.

Das vorliegende Heft gibt zunächst eine Abhandlung über die Neigungsgrenze bei Reibungsbahnen; es folgen dann Betrachtungen über die verschiedenen Zahnstangensysteme und das Verhältnis des Zahnrades zur Zahnstange. Hierauf werden die verschiedenen Betriebsarten der Zahnbahnen erörtert.

Das Heft schliefst sich in Bezug auf erschöpfende Gründlichkeit seinen Vorgängern würdig an. Z.

VI. Verschiedenes.

Jahresbericht der Handels- und Gewerbekammer der Oberpfalz und von Regensburg für 1904.

Aus dem allgemeinen Teil sind u. a. die Mitteilungen über die Einrichtungen für Handel, Gewerbe und Industrie, die Handelsbeziehungen zu fremden Staaten, die Arbeitsverhältnisse, die Gesetzgebung, die Verkehrsangelegenheiten und aus dem besonderen Teil die zahlreichen Angaben aus dem Gebiete der einzelnen Industrien hervorzuheben. Sr.

Kunstgeschichte. Von Prof. Dr. Max Schmid-Aachen. Neudamm. Verlag von J. Neumann. 20 Hefte je 30 Pf.

Bei einem nur sehr geringen Preise bietet das Werk eine schätzenswerte Uebersicht über die Entwicklung der Kunst aller Zeiten und Völker unter Kennzeichnung des Wesentlichen. Von den einzelnen Stilperioden und der Eigenart der führenden Meister sind treffende Charakteristiken gegeben; aus den verschiedenen Richtungen und Kunststätten werden typische Denkmäler und Beispiele hervorgehoben. Die Darstellung ist klar, fesselnd und leicht verständlich, die Ausstattung und die zahlreichen Abbildungen sind wirkungsvoll. Sr.

Vom Romanischen bis zum Empire. Von Prof. Anton Genewein, Direktor der städt. Gewerbeschule a. d. Luisenstrafse in München. Verlag von Fr. Rothbarth in Leipzig. 2 Teile. Preis kartoniert 2 M.

Das Buch soll Lernenden wie den gebildeten Laien einen Wegweiser geben, der sie rasch und sicher mit den Formen der bezeichneten Baustile bekannt macht, sowie Interesse und Verständnis für die architektonischen und kunstgewerblichen Schöpfungen jener Zeiten weckt. Die Stilformen sind ihrer organischen Zusammengehörigkeit nach vergleichend vorgeführt, im ersten Teil die Stile des Mittelalters, der romanische und gotische, im zweiten die Stile von der italienischen Renaissance bis zum Empire. Die Formen sind in eine Anzahl von Gruppen zerlegt, die einzeln nach ihrer auf- und absteigenden Entwicklung in reicher Bildersprache vorgeführt werden, und zwar in dem vorliegenden ersten Teile: Haupt-, Gurt- und Kämpfergesimse, Fufs- oder Sockelgesimse, Bogenprofile, Wandflächenschmuck, Decken, Giebel, Dachflächen, Türme und Turmhelme, Giebel- und Turmkreuze, Fensterarchitektur, Rad- oder Rosenfenster, Türen und Tore, Säulenkapitäle und Säulenfüfse, Pfeiler, Schaftbildungen, Strebepfeiler, Kragsteine, Grundrifsbildungen und Ornamentik.

Die Gliederung ist zweckmäfsig, die angeführten Beispiele sind gut ausgewählt, der erläuternde Text ist knapp und treffend. Die bildliche Darstellung ist scharf und ansprechend. Sr.

Studien zur modernen Entwicklung des Seefrachtvertrags. Von Dr. Hans Wüstendörfer, Gerichtsassessor. Dresden 1905, Böhmert. Teil I: Die seewirtschaftlichen Grundlagen der Rechtsentwicklung (VII, 89 und VI Seiten, Preis 2 M.); Teil II: Die Rechtsentwicklung in ihren Grundzügen (VIII, 126 und II Seiten).

Heft 5 Teil I und II der Mitteilungen der Gesellschaft für wirtschaftliche Ausbildung e. V. in Frankfurt a. M.

Jahresbericht der Handels- und Gewerbekammer für Oberfranken pro 1904. Bayreuth, Ellwanger.

Anleitung zur photographischen Retusche und zum Uebermalen von Photographien für den Selbstunterricht und den Unterricht in Fachschulen. Von D. Schultz-Hencke. IV. neubearbeitete Auflage mit 4 Lichtdrucktafeln und 23 Abb. Berlin 1905. Verlag von Gust. Schmidt. Preis 2,50 M., geb. 3 M.

In der neuen Auflage ist wiederum die Aufgabe der Retusche, sowohl für Negative wie für Positive und auch die mechanische Retusche eingehend behandelt und durch Einfügung einer vermehrten Zahl von Lichtdrucktafeln und Hochätzungen vervollkommnet. Für das Uebermalen mit Aquarellfarben ist durch Einfügung der „Vorübung" für das Uebermalen selbst ein sehr praktischer Weg gezeigt, wie dies nur einem erfahrenen Lehrer möglich war und dankbar anerkannt werden wird. B.

Das Pigment-Verfahren (Kohledruck). Mit einem Anhang über das Gummidruck- und Ozotypie-Verfahren. Von H. W. Vogel, bearbeitet von Paul Hanneke. V. erweiterte Auflage. Mit 1 Tafel und 22 Abb. Verlag von Gustav Schmidt, Berlin. Preis 3 M., geb. 3,50 M.

Das vorliegende Buch bildet den Band 1 der photographischen Bibliothek und hat gegen die früheren Auflagen verschiedene Ergänzungen erhalten, so in den Kapiteln Sensibilisierung, Uebertragpapiere, Diapositive, Vergröfserungen, Ozotypie usw. Neu eingeschaltet sind die Abschnitte über Pigmentfolien und mehrfarbige Pigmentpapiere. B.

Das Formen und Modellieren, illustrierte Anleitung zur selbstständigen Erlernung der Formerei mit Gips und Leim und des Modellierens in Ton, Wachs, Plastilin, Gummiknetmasse usw. für Dilettanten, Künstler, Gewerbetreibende und Techniker. Mit über 100 Abb. M. Mayr's kunsttechnische Lehrbücher, Buch No. 1. München 1905. Verlag der Kunstmaterialien- und Luxuspapier-Zeitung. Preis 1,50 M.

Das in der dritten Auflage erschienene 94 S. umfassende kleine Buch behandelt zuerst das verschiedenartige zum Formen und Modellieren verwendbare Material und kommt in seinem zweiten Abschnitt zur eigentlichen Former-Technik, in welchem das Formen mit Gips und Leim, sowie das Restaurieren, Antiquisieren und Polychromieren von Gipsobjekten eingehend besprochen wird. Der dritte Abschnitt beschäftigt sich mit dem Modellieren und der Photoplastik. B.

Denkschrift über die Verbesserung der Schiffbarkeit der bayerischen Donau und über die Durchführung der Grofs-Schiffahrt bis nach Ulm. Bearbeitet von C. Faber, Kgl. Bauamtmann. München 1905. R. Oldenbourg.

Die vom „Verein für Hebung der Flufs- und Kanalschiffahrt in Bayern" herausgegebene umfangreiche Schrift, der 8 Karten beigegeben sind, beschreibt die von dem technischen Amte des Vereins aufgestellten Entwürfe für die Verbesserung der Donauwasserstrafse.

Zur Berechnung räumlicher Fachwerke. Von Dr.-Ing. L. Sachs. Berlin 1905. Verlag Wilhelm Ernst u. Sohn. Preis 2,50 M.

Die Abhandlung bringt die Ableitung von allgemeinen Formeln für statisch-bestimmte und im besonderen für statisch-unbestimmte Kuppel-, Zelt- und Turmdächer. Die Formeln, deren Anwendung im letzten Teil des Heftes auch an einigen Beispielen dargetan wird, ermöglichen die Berechnung von Kuppeln auf analytischem Wege.

Der gegenwärtige Stand der Abwässerfrage. Dargestellt für die Industrie unter besonderer Berücksichtigung der Textilveredlungsindustrie von Dr. G. Adam. Verlag Fr. Vieweg & Sohn, Braunschweig. Preis geh. 3 M.

Ein einheitliches System für den Verband von Ziegelmauerwerk. Von Franz Illsung. Verlag von H. A. L. Degener, Leipzig.

Die Schrift geht auf den inneren Zusammenhang der Verbände ein, um von der Grundrifsform unabhängige Gesetze für den Mauerverband aufzustellen und damit das zeitraubende Probieren zum Finden der günstigsten Lösung und den unnützen Verhau der Steine möglichst einzuschränken. Gi.

C. Regenhardts Geschäftskalender für den Weltverkehr 1906. Vermittler der direkten Auskunft. 31. Jahrgang. Berlin u. Wien. Verlag von C. Regenhardt. Preis 3 M. [V. D. M.]

Dieser gut und praktisch ausgestattete Kalender ist hauptsächlich für den täglichen Gebrauch des Kaufmannes bestimmt und enthält eine Fülle von wissenswerten Angaben für das Geschäftsleben. Er dürfte sich als übersichtliches und zuverlässiges Handbuch auf dem Schreibtisch recht wertvoll erweisen. M. G.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser Berlin. — Druck von Gebruder Grunert, Berlin.

LITERATURBLATT
zu
GLASERS ANNALEN
für
GEWERBE UND BAUWESEN

Die Referate ohne jede Bezeichnung sind von der literarischen Kommission des Vereins für Eisenbahnkunde zu Berlin, die mit [V. D. M.] bezeichneten von der literarischen Vertretung des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, die mit † bezeichneten von der Redaktion und deren Mitarbeitern zusammengestellt.

No. 455 **Beilage zu No. 690 (Band 58 Heft 6)** **1906**

I. Eisenbahnwesen.

2. *Bau.*

b) Allgemeines über Bauausführungen.

Some practical points in the double tracking of railways. Engg. News vom 14. September 1905. Bd. 54, No. 11, S. 265.

Die Leistungsfähigkeit einer eingleisigen Bahnstrecke ist zu beurteilen nach: den Steigungen, den Ausweichgleisen und der Zahl und Art der Züge. — Nach diesen Gesichtspunkten geordnet werden die Ansichten dreier bedeutender amerikanischer Eisenbahngesellschaften über die Zweigleisigmachung der Bahnstrecken mitgeteilt. H—e.

Chemin de fer du Nil à la mer Rouge. Gén. civ. vom 9. September 1905. Bd. 47, No. 19, S. 316. Mit Abb.

Der Bau der Eisenbahn Berber—Suakim hat im August 1904 begonnen. Er wird hier nach dem „*Engineer*“ vom 21. Juli 1905 kurz beschrieben. H—e.

Die Jungfraubahn. Glasers Ann. 1905. Bd. 57, Heft 5, S. 90.

Kurze Mitteilung über den Bau und Betrieb der Jungfraubahn, Wassergewinnung, Turbinenanlage, Stromzuführung usw. B.

Some records of maintenance of way expenses on American railways. Engg. News vom 27. Juli 1905. Bd. 54, No. 4, S. 85 und 97.

Die Erkenntnis, dafs zu jeder Veranschlagung von Eisenbahn-Bau- und Unterhaltungsarbeiten zutreffende Einheitspreise zur Hand sein müssen, hat Veranlassung gegeben, eine grofse Anzahl amerikanischer Eisenbahnen um die Mitteilung ihrer Erfahrungsergebnisse zu ersuchen. Die Eingänge werden veröffentlicht, müssen jedoch von der Schriftleitung als äufserst mager und unbefriedigend bezeichnet werden. H—e.

3. *Betriebsmittel für Voll- und Schmalspurbahnen aller Art einschl. ihrer Heizung und Beleuchtung.*

Elektrische Zugbeleuchtung, System Leitner-Lucas. Elektr. Ztschr. vom 6. April 1905. H. 14, S. 327.

Dies von der Heberlein-Gesellschaft vertretene Zugbeleuchtungssystem wird in seiner Wirkungsweise beschrieben; es ist in England bei einigen Bahngesellschaften in Anwendung und soll selbst bei sehr hohen Fahrgeschwindigkeiten konstante Helligkeit der gespeisten Lampenbatterien bewirken. Pf.

Untersuchungen an einer Lokomotive und Feststellung der günstigsten Belastungen für dieselbe. Mit 4 Tafeln. Allg. Bauztg. 1905. S. 107.

Die Abhandlung bringt die für die Berechnung von Zugbelastungen aus Fahrzeiten wertvollen Ergebnisse aus einer grofsen Zahl von Versuchen, die hinsichtlich der Lokomotivleistungen mit einer neuen Schnellzuglokomotive angestellt sind.

Lokomotivprüfungen auf dem Versuchsstand der Pennsylvania-Bahn in St. Louis. Von Reg.-Baumeister Pflug, Charlottenburg. Glasers Ann. 1905. Bd. 57, Heft 6, S. 107.

Mitteilung über die Ergebnisse eines Versuches unter Umrechnung der Mafs- und Gewichts-Angaben in deutsche Einheiten und entsprechender Abänderung der Gleichungen, nach den Angaben in einer Druckschrift der Pennsylvania-Bahn (vergl. „*Railroad Gazette*“ 1905, S. 322). B.

Versuche mit der Alfree-Hubbell Steuerung. Am. Eng. and Railr. J. Juni 1905. S. 197.

Auf der New Jersey Central-Bahn wurde eine mit der Alfree-Hubbell Steuerung und Cylindern ausgerüstete Lokomotive mit einer Maschine verglichen, welche die in Amerika gebräuchliche Schiebersteuerung hatte, die Versuche wurden auf derselben Strecke, mit demselben Zuge und demselben Lokomotivpersonal unternommen. Bei den Versuchen stellte sich bei der mit Alfree-Hubbell Steuerung versehenen Maschine eine Kohlenersparnis von 10 pCt. und eine solche an Wasser von 10,45 pCt. heraus. Andere Versuche ergaben sogar ein Ersparnis von 16,1 bezw. 15,92 pCt. Z.

Dynamometer-Wagen auf der New Yorker Central-Linie. Am. Eng. and Railr. J. vom Juni 1905. S. 198 u. ff.

Der Artikel gibt Beschreibung mit detaillierten Zeichnungen des kürzlich auf der New Yorker Central-Linie in Betrieb gestellten Dynamometer-Wagens. Z.

Stählerne Personenwagen auf der elektrischen Untergrundbahn in London. Am. Eng. and Railr. J. vom Juli 1905. S. 248.

Die Wagen sollten allen möglichen Anforderungen entsprechen, davon war eine, dafs der Boden nur 56 cm über den Schienen liegen sollte. Die Wagen sind aus Stahl und feuersicherem Holz gebaut. Beschreibung ist durch eine Ansichtsskizze erläutert. Z.

45 t-Stahlwagen für Erze auf der Duluth, Missable & Northern Railway. Am. Eng. and Railr. J. vom Juli 1905. S. 245.

Der Wagen ist von der Standard Steel Car Company kurz und stark gebaut und dient besonders zum Transport von Erzen. Er ist durchweg aus Stahl hergestellt und wiegt leer 14 500 kg. Die Beschreibung ist durch eine Figur erläutert. Z.

Stahlgüterwagen-Projekt. Am. Eng. and Railr. J. vom August 1905. S. 281.

In einem den Studierenden und Professoren der Purdue-Universität gewidmeten Aufsatz bringt der Maschineningenieur der Chicago, Rock Island and Pacific Eisenbahn, Mr. Sley, die nach seinen Entwürfen gebauten Wagen zur Sprache und betont, dafs nur noch Stahlwagen im Betriebe mit Vorteil zu verwenden seien. Z.

75 t-Stahlplattformwagen. Am. Eng. and Railr. J. vom September 1905. S. 324 u. f.

Die Pittsburgh & Eriesee Bahn hat kürzlich in ihrer Mc. Kees Rocks Werkstatt zwei Plattformwagen von 68 t Tragfähigkeit herstellen lassen, welche zum Transport grofser, schwerer Gufsstücke in unbearbeiteter Form bestimmt sind. Das Leergewicht der Wagen beträgt 22 t. Die Wagen sind 9 m lang, 3 m breit und die Entfernung zwischen den beiden Trucks beträgt von Mitte zur Mitte 6 m. Eine Zeichnung mit Details dient zur Erläuterung der Wagenbauart. Z.

Schwere Rangiermaschine auf den New Yorker Zentrallinien. Am. Eng. and Railr. J. September 1905. S. 310.

Für den Werftdienst an den Seeufern wurden 2 Maschinen verlangt, welche Züge über die Höhen schleppen. Die amerikanische Lokomotivgesellschaft hat daher auf dem Brooks-Werke eine Anzahl der kräftigsten und schwersten Lokomotiven, welche jemals gebaut worden sind, herstellen lassen. Die Steigungen auf den Werften betragen 0,67 bis 2 pCt. Die eine Maschine hat eine Zugkraft von 22,4 t und ein Dienstgewicht von 121 t. Das ganze Gewicht ruht auf den 10 Triebrädern, die 132 cm Durchmesser haben. Es ist ein sehr grofser Kessel erforderlich um den erforderlichen Dampf für die grofsen Zylinder von 71 cm Durchmesser zu liefern. Die Maschinen sind mit Walschaertsteuerung versehen. Z.

Die Walschaert-Steuerung. Am. Eng. and Railr. J. vom September 1905. S. 317.

In diesem Artikel werden die Vorzüge der Walschaert-Steuerung eingehend besprochen. Z.

Neue elektrische Lokomotiven für die Valtellina-Bahn. Von Bela Valatin. Street R. J. Vol. XXVI. No. 6, 5. August 1905. S. 192.

September 1904 wurden auf der Valtellina-Bahn 3 neue Lokomotiven für den Personen- und Frachtverkehr eingestellt, die in allen Einzelheiten beschrieben werden, wie das Ergebnis von Versuchen, die mit ihnen gemacht wurden. Die Bauart der Lokomotiven, ihre elektrische Einrichtung, Motoren, Stromabnehmer, Schalteinrichtung werden erläutert; zwei Maschinen sind mit Wasserwiderständen, eine mit Metall-Widerstand ausgerüstet. Pf.

Neue Lokomotiven für die Metropolitan-Bahn in London. Street R. J. vom 26. August 1905.

Die Metropolitan-Bahn in London ist für elektrischen Betrieb mit Triebwagen eingerichtet worden. Um auch fremde Züge ohne eigenen elektrischen Antrieb über die Strecke ziehen zu können, sollen 10 elektrische Lokomotiven beschafft werden, von denen die erste beschrieben wird. Die Elektromotoren haben besondere Luftkühlung. Pf.

Neue Kupplungsvorrichtungen an der Nordwest-Hochbahn zu Chicago. Street R. J. Vol. XXVI, No. 11. 9. September 1905. S. 392.

Eine neue selbsttätige Wagenkupplung für Hochbahn- und Ueberlandbahnwagen, die in Zügen mit einem Steuersystem in Vielfach-Einheiten laufen. Pf.

Vereinigte Rad- und Schienenbremse. Street R. J. Vol. XXVI. No. 13, 23. September 1905. S. 458.

Die Brooklyn Rapid Transit Comp. hat eine Anzahl ihrer Wagen, die eine 9 prozentige Steigung befahren, mit dieser Bremsanordnung ausgestattet; dieselbe wird kurz beschrieben. G.

Die neueste Schnellzug-Lokomotive. Am. Scientf. vom 20. Mai 1905. S. 402.

In einer Photographie wird die stärkste Schnellzuglokomotive, welche in Amerika existiert, vorgeführt. Sie wurde für die Chicago & Alton Eisenbahn gebaut, um die schweren Personenzüge, welche zwischen Chicago und St. Louis während der Weltausstellung verkehrten, zu befördern. Die Chicagoer Maschine hat Zylinder von 56 cm Durchmesser. Die Zugkraft beträgt 13 t. Das Gewicht der Maschine 99,6 t. Der Kessel hat 1,75 m Durchmesser und enthält 276 zweieinhalbzöllige Siederöhren von 6 m Länge, der Durchmesser der Triebräder beträgt 2,05 m.

Die Maschine zog im letzten Winter von St. Louis nach Chicago Züge von 475 t Gewicht mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 64 km, eingerechnet 5 Aufenthalte von einer durchschnittlichen Dauer von 4 Minuten. Häufig waren 15 Wagen angekuppelt und das Zuggewicht erreichte dann 800 t. Z.

Der Vanderbilt - Wasserröhrenkessel für Lokomotiven. Am. Scientif. vom 29. April 1905. S. 338.

Mr. Cornelius Vanderbilt, erhielt ein Patent auf einen neuen Lokomotivkessel, welcher gefahrloser und für schlechtes Speisewasser unempfindlicher sein soll als die bisherigen Systeme. Z.

Elektrische Lokomotiven für die New Yorker Zentralbahn. Am. Scient. vom 19. August 1905. S. 134.

Die Versuche mit elektrischen Lokomotiven auf der New Yorker Zentralbahn sind derartig lange ausgedehnt worden, dafs man annehmen kann, dafs alle praktischen Anforderungen an Witterung, Zug und Gewicht mehr als hinreichend erprobt worden sind. Die gesammelten Daten sind so aufserordentlich befriedigend, dafs die Gesellschaft mehr als 24 000 000 M. für die elektrische Ausrüstung zur Verfügung stellte. Der Auftrag umfafst 35 elektrische Lokomotiven für den gewöhnlichen Schnellzugsverkehr und 175 Wagen, welche in dem Vorortverkehr zur Verwendung kommen sollen. Eine jede von diesen Maschinen wird 95 t wiegen und kann 2200 Pferdekräfte entwickeln. Sie werden von 8 1,10 m hohen gekuppelten Triebrädern getragen. Jede Maschine wird im Stande sein, mit fahrplanmäfsiger Geschwindigkeit einen Zug von 12 Wagen von etwa 500 t Gewicht zu befördern. Man nimmt an, dafs die elektrische Ausrüstung der Bahn mit Betriebsmitteln innerhalb der nächsten 12 Monate beendet sein wird. Z.

Stahlwagen und sichere Fahrt auf Dampfeisenbahnen. Am. Scientf. von September 1905. S. 174.

Der Artikel bespricht die grofsen Vorzüge, welche Stahlwagen den hölzernen gegenüber insbesondere auch bei Zusammenstöfsen und Eisenbahnunfällen besitzen.

Die eisernen Wagen erfreuen sich auch bei dem Publikum in Amerika gröfster Beliebtheit. Die New Yorker Untergrundbahn hat dieselben jetzt durchweg eingeführt. Z.

Akkumulatoren-Lokomotive der Great Northern, Piccadilly & Brompton Railway. Railw. Gaz. vom 8. September 1905. S. 108 E.

Kurze Beschreibung und Abbildung.

Anordnung und Gestalt neuerer englischer Lokomotivkessel. Railw. Gaz. vom 27. Oktober 1905. S. 202 E.

Eine über mehrere Hefte sich erstreckende Abhandlung. D.

6/8 gekuppelte Tender-Lokomotive der französischen Nordbahn. Railw. Gaz. vom 20. Oktober 1905. S. 322.

Die in Lüttich ausgestellte Lokomotive ist bestimmt, schwere Kohlenzüge ungeteilt auf Steigungen von 1,2 pCt. (1 : 83) zu befördern. Sie zeigt an den Enden je drei zu Drehgestellen vereinigte Treibachsen, in der Mitte zwei Laufachsen, neben diesen die Zylinder. D.

Die Entwickelung des Kohlenwagens. Railw. Gaz. vom 3. September 1905. S. 372.

Mit interessanten Abbildungen vom einfachsten Förderwagen bis zum Pressed Steel Car von 50 t Tragfähigkeit. D.

Die mechanischen Rostbeschicker für Lokomotiven. Transp. and Railr. Gaz. vom 23. Juni 1905. S. 616.

Eine Betrachtung über die Notwendigkeit solcher Einrichtungen und die Aussichten der in dieser Richtung bestehenden Bestrebungen. In demselben Heft, Seite 643, ist ein Rostbeschicker, der Victor Stoker, an der Hand zahlreicher Abbildungen beschrieben. D.

Vergleichende Versuche mit Lokomotiven mit und ohne Ueberhitzer. Transp. and Railr. Gaz. vom 23. Juni 1905. S. 622 und 616.

Die Versuche sind von der Chicago und Northwestern Bahn sowohl mit Personenzug- als auch mit Güterzuglokomotiven ausgeführt worden und haben die bekannten Vorzüge des überhitzten Dampfes ergeben. D.

Lokomotivtypen für die Chicago, Rock Island und Pacific Eisenbahn. Am. Eng. 1905. S. 84.

Um eine gröfsere Einheitlichkeit im Lokomotivpark zu erreichen, hat eine zu diesem Zweck zusammengetretene Kommission 7 Lokomotivtypen entsprechend den verschiedenen Verwendungsarten vorgeschlagen. Die Hauptabmessungen und Gewichte der vorgeschlagenen Typen werden kurz angegeben. D—n.



3/6 gekuppelte Personenzuglokomotive der Chicago, Milwaukee und St. Paul Eisenbahn. Am. Eng. 1905. S. 74.

Kurze Angabe der Hauptabmessungen und Gewichte. Gesamtgewicht der Lokomotive 100 t, davon 65 t Reibungsgewicht. Gewicht des Tenders 57 t. D—n.

3/5 gekuppelte Güter- und Personenzuglokomotive der Chicago, Burlington und Quincy Eisenbahn. Am. Eng. 1905. S. 98.

Kurze Angabe der wichtigsten Abmessungen mit einigen Abbildungen. Gewicht der Lokomotive 96 t, davon 70 t Reibungsgewicht. Dampfdruck 15 Atmosphären. D—n.

Standard designs of locomotives for India. Engg. News vom 24. August 1905. Bd. 54, No. 8, S. 193.

Um die Vielgestaltigkeit der indischen Lokomotiven zu beseitigen, hat ein Ingenieur-Ausschufs Normalien für 5 Type entworfen, und die Regierung hat sie genehmigt. Typ 1 und 2 gelten für die normale indische Spur 1,676 m, und zwar 1 für Personenzug-, 2 für Güterzuglokomotiven. Typ 3—5 haben 1 m Spur, und zwar dient Typ 3 den Personenzügen, 4 den gemischten und 5 den Güterzügen. H—e.

Hollow firebrick arch for locomotives on the Chicago and Northwestern Railway. Engg. News vom 24. August 1905. Bd. 54, No. 8, S. 200. Mit Abb.

Die Einrichtung, welche in einer Anzahl von Rangier- und Vorortlokomotiven der genannten Eisenbahn angebracht ist, hat den Zweck, die Bildung von Rauch zu verhindern. Die Höhlungen in den feuerfesten Ziegeln, aus denen die Feuerbrücken hergestellt werden, sind so angeordnet, dafs die kalte Aufsenluft durch sie hindurchstreicht, und so vorgewärmt, in den Feuerraum der Lokomotive eintritt. H—e.

Der Wert der Heizfläche für die Verdampfung und Ueberhitzung im Lokomotivkessel. Vom Eisenbahn-Bauinspektor Strahl, Beuthen O.-S. Ztschr. d. Ing. 1905. No. 18, S. 717; No. 19, S. 771.

Besprechung verschiedener in dieser Richtung angestellten Versuche. B.

Eine neue Dynamomaschine und ihre Anwendung zur Beleuchtung von Eisenbahnwagen. Vortrag von E. Rosenberg. Elektr. Ztschr. vom 20. April H. 16, 1905. S. 393.

Diese von der Gesellschaft für elektrische Zugbeleuchtung m. b. H. benutzte Maschine gibt ohne Hilfsapparate Strom von konstanter Richtung; sie arbeitet mit einer Batterie parallel und gibt selbst bei beträchtlicher Tourenschwankung nur geringe Unterschiede in der Stromstärke. Derartige Maschinen sind für die preufsische und bayerische Staatsbahn geliefert. Pf.

Elektrische Lokomotive für die schwedischen Staatsbahnen. Elektr. Ztschr. vom 7. September 1905. H. 36, S. 847.

Kurze Beschreibung der von der British Westinghouse Electric and Manufacturing Company in London gebauten Lokomotive mit Einphasenmotoren. Die elektrische Ausrüstung ist für 18 000 Volt Betriebsspannung gebaut. Pf.

Zugförderung mit Stromrückgewinnung. Von Johnson-Lundell. Elektr. Ztschr. vom 19. Oktober 1905. H. 42, S. 971.

Die Motoren und Schalter von Johnson-Lundell unterscheiden sich von der üblichen Ausführung dadurch, dafs zum Anhalten des Wagens auf Energie- beziehungsweise Stromrückgewinnung geschaltet wird. Einrichtung eines Probewagens mit den verschiedenen Schaltungen der Motoren wird beschrieben. Pf.

Verwendung von Schneckenradübersetzungen bei Bahnmotoren. Elektr. Ztschr. vom 10. August 1905. H. 32, S. 755.

Die Anordnung der Maschinenfabrik Oerlikon wird kurz beschrieben; ihre Vorteile sind angeführt. Pf.

II. Allgemeines Maschinenwesen.

1. Dampfkessel.

Die Dampfkessel. Hand- und Lehrbuch zur Beurteilung, Berechnung, Konstruktion, Ausführung, Wartung und Untersuchung von Dampfkesselanlagen. Bearbeitet von O. Herre, Ingenieur und Lehrer für Maschinenbau am Technikum Mittweida. Stuttgart 1906. Verlag von Alfred Kröner. Preis geh. 22 M., geb. 25 M. [V. D. M.]

Im ersten Teil behandelt der Verfasser die Eigenschaften und die Erzeugung des Wasserdampfes, die Brennstoffe und deren Verwendung zur Dampferzeugung sowie die Leistungsfähigkeit, das Güteverhältnis und die Untersuchung der Dampfkessel. Der zweite Teil des Werkes ist der Konstruktion und Berechnung der Dampfkessel und ihrer Einzelteile (einschliefslich der Ueberhitzer sowie der Speisewasser-Reiniger und -Vorwärmer) gewidmet.

Die übersichtliche Einteilung, die geschickte und leicht fafsliche Darstellung, die Hinzufügung von zahlreichen guten Zeichnungen, Tabellen, Rechnungsbeispielen und Quellenangaben sowie die sehr ausführliche Behandlung der meisten für den Dampfkesselbau wichtigen Gegenstände machen das Werk zu einem wertvollen Ratgeber sowohl für den Studierenden, wie für den in der Praxis stehenden Ingenieur.

In vollem Umfange hat allerdings der Verfasser sein in der Einleitung bezeichnetes Ziel, eine „erschöpfende" Darstellung der Dampfkesselanlagen zu liefern, in der vorliegenden ersten Auflage noch nicht erreicht. Einzelne der erörterten Gegenstände könnten wesentlich eingehender behandelt werden. Z. B. wäre es empfehlenswert, bei der Beschreibung der Dampfleitungen genauer die so wesentlichen Wärmeschutzmassen (deren Art, Ausführung, Wirksamkeit und Prüfung) zu behandeln. Vornehmlich aber vermifst man eine allgemeine und durch Ausführungsbeispiele erläuterte Behandlung vollständiger Dampferzeugungs-„Anlagen", d. h. eine Erörterung der allgemeinen Grundsätze für die Wahl der Kesselart, der Kesselgröfse und der Reservekessel, ferner der Grundsätze für die Anordnung, die Dimensionierung und die Ausrüstung der Rohrleitungen (für Dampf, Wasser, Schlamm, Kondenswasser usw.), der Kesselhäuser, der Fuchskanäle, der Transportvorrichtungen für Kohle und Asche innerhalb der Kesselhäuser und dergl. Auch fehlen dem jungen Ingenieur beim Entwerfen von Dampferzeugungsanlagen vielfach zuverlässige Angaben über die Bau- und Betriebskosten der Dampfkessel und ihrer Einzelteile. Ar.

4. Allgemeines.

Die automatische Regulierung der Turbinen. Von Dr.-Ing. Walther Bauersfeld, Assistent an der Kgl. Technischen Hochschule Berlin. Mit 126 Textfiguren. Berlin 1905. Verlag von Julius Springer. Preis 6 M. [V. D. M.]

Nach Darlegung der allgemeinen Eigenschaften der Fliehkraftregler werden die Vorgänge bei der automatischen Geschwindigkeitsregulierung der Turbinen unter verschiedenen Annahmen und unter Berücksichtigung der störenden Einflüsse theoretisch untersucht und an konstruktiven Anordnungen erläutert. Gü.

Neuere Turbinenanlagen. Auf Veranlassung von Professor E. Reichel und unter Benutzung seines Berichtes „Der Turbinenbau auf der Weltausstellung in Paris 1900" bearbeitet von Wilhelm Wagenbach, Konstruktionsingenieur an der Kgl. Techn. Hochschule Berlin. Berlin 1905. Verlag von Julius Springer. Preis 15 M. geb. [V. D. M.]

Das mit vorzüglichen Skizzen ausgeführter moderner Anlagen reichlich ausgestattete Werk ist durch wesentliche Erweiterung und einheitliche Neuordnung des dem beregten Berichte zu Grunde liegenden Stoffes entstanden und behandelt in einem besonderen Kapitel die Regulierungsfrage. Gü.

Der mechanische Wirkungsgrad und die indizierte Leistung der Gasmaschinen. Von Rudolf Diesel, München. Ztschr. d. Ing. 1905. No. 20, S. 814.

Theoretische Abhandlung über das Verhältnis der Nutzarbeit zur indizierten Arbeit. B.



VI. Verschiedenes.

Hinter Pflug und Schraubstock. Skizzen aus dem Taschenbuch eines Ingenieurs. Von Max Eyth. 2 Bände (Stuttgart, Deutsche Verlags-Anstalt). Preis 6 M. [V. D. M.]

Die Jugend des Verfassers, des bekannten jetzt in Ulm lebenden Geh. Hofrats Max von Eyth, fällt in die Zeit, in der die moderne Entwicklung der Maschinentechnik einsetzte. England, wo diese Entwicklung am frühesten begonnen hatte und das in dieser Beziehung allen andern Ländern weit voraus war, war damals das Ziel der Sehnsucht der strebenden deutschen technischen Jugend. So wendete sich auch Eyth dorthin und es gelang ihm nach langem Bemühen Eintritt in die bekannte Fowler'sche Fabrik landwirtschaftlicher Maschinen zu erhalten. Dort wufste der tüchtige junge Mann bald sich eine solche Stellung zu erringen, dafs Fowler ihn dazu ausersah, die von ihm für den landwirtschaftlichen Grofsbetrieb erfundenen Geräte, insbesondere den Dampfpflug in die Praxis einzuführen. In dieser Stellung machte er weite Reisen, er lernte Aegypten, die Südstaaten von Nordamerika, die russischen Steppen und die Balkanhalbinsel genau kennen, und tat richtige und charakteristische Einblicke in die wirtschaftlichen und kulturellen Verhältnisse dieser damals noch wenig bekannten Länder; und was er dort gesehen, gibt er in diesen Skizzen in überaus fesselnder, vielfach spannender Weise wieder. Sein Humor und seine poetische Anlage, die auch in einigen anspruchslosen, aber tiefe Empfindung verratenden Gedichten zum Ausdruck gelangt, weifs den technischen Faden, der in Gestalt des Dampfpfluges das Ganze durchzieht, derart fesselnd zu umkleiden, dafs das Buch nicht einmal als vorwiegend für Techniker interessant bezeichnet werden kann. Jeder, der an dem Anteil, den deutsche Gründlichkeit und Wissenschaftlichkeit an der modernen Entwicklung der Technik hat, nicht teilnahmlos vorbeigeht, wird diese Darstellungen aus den Kindheitstagen dieser Entwicklung mit gröfstem Interesse verfolgen; aber auch der hiergegen Gleichgiltige wird auf seine Rechnung kommen, da das angeborene Erzählertalent des Verfassers, das unter dem Einflufs orientalischer Märchenerzähler zur feinsten Blüte sich entwickelte, die „Skizzen" zu wahrhaften Kunstwerken gestaltet hat.

Es ist daher mit Freuden zu begrüfsen, dafs dieses Buch nun auch in einer billigeren Volksausgabe in 1 Bande zum Preise von 4 M. geheftet, 5 M. gebunden erschienen ist. Wir wünschen und sind sicher, dafs es in dieser Form zu den vielen alten Freunden noch eine grofse Schar neuer hinzugewinnen wird. V.

Betrieb von Fabriken. Von Dr. F. W. R. Zimmermann, Geh. Finanzrat in Braunschweig, A. Johanning, Fabrikdirektor in Baden-Baden, von Frankenberg, Stadtrat in Braunschweig, Dr. R. Stegemann, Regierungsrat in Braunschweig. Leipzig 1905. Druck und Verlag von B. G. Teubner. Preis geb. 8,60 M. [V. D. M.]

Ueber den Betrieb von Fabriken gibt es nur wenige Veröffentlichungen in Buchform. Die Verfasser vorliegenden Werks dürften daher dem Wunsche vieler Betriebstechniker, Industriellen und Studierenden entgegen kommen. Im ersten Teile des Buches schildert Dr. Zimmermann nach einer theoretischen Betrachtung über das Wesen der Fabrik die geschichtliche Entwickelung und volkswirtschaftliche Bedeutung der Fabriken. Im nächsten Teile behandelt Fabrikdirektor Johanning die eigentliche Organisation des Fabrikbetriebes. In sachkundiger Weise werden die Einrichtungen des kaufmännischen, technischen und Betriebsbureaus einer eingehenden Betrachtung unterworfen. Von grofsem praktischen Werte ist die am Schlufs dieses Kapitels beigefügte reichhaltige Formularsammlung, welche die Einführung in das Betriebs- und Verwaltungswesen der Fabriken sehr erleichtert. Im folgenden Abschnitte des Werkes gibt Stadtrat von Frankenberg eine ausführliche Darstellung der wichtigsten gesetzlichen Bestimmungen für den Fabrikbetrieb sowie des Versicherungswesens, soweit dies Unternehmer und Arbeiter interessiert. Zum Schlusse bespricht Dr. Stegemann die Einrichtungen, welche der Förderung des sozialen, geistigen und leiblichen Wohles der Arbeiter dienen.

Infolge seines reichen und sachgemäfsen Inhalts kann das Buch bestens empfohlen werden. Bz.

Vorlesungen über technische Mechanik. Von Dr. Aug. Föppl, Professor an der Techn. Hochschule in München. Band 1: Einführung in die Mechanik. Mit 103 Fig. im Text. Preis geb. 10 M. Band 3: Festigkeits-Lehre. Mit 83 Fig. im Text. Preis geb. 12 M. 3. Auflage. Leipzig 1905. Druck und Verlag von B. G. Teubner. [V. D. M.]

Die Darstellung zeichnet sich vor allem aus durch die Vermeidung langatmiger mathematischer Entwicklungen; dafür sind besonders die Anfangsgründe der Mechanik in ausgiebiger Ausführlichkeit behandelt. Die durchgängige Verwendung der Vektoren-Algebra in dem Werke mag anfänglich von denen, welchen diese Darstellungsart nicht geläufig ist, störend empfunden werden, jedoch erweist sich diese Art der mathematischen Einkleidung für eine vereinfachte Behandlung des Stoffes als aufserordentlich brauchbar, so dafs eine allgemeinere Verbreitung dieser Darstellungsart freudig zu begrüfsen wäre.

Aufserordentlich willkommen müssen die am Schlusse der einzelnen Abschnitte eingeschalteten Aufgaben mit ihren Lösungen erscheinen.

Für das ganze Werk sind für die 3. Auflage 5 (statt früher 4) Bände in Aussicht genommen, namentlich der vorliegende 3. Band ist gegenüber den früheren Auflagen verkürzt worden. Bo.

Luegers Lexikon der gesamten Technik und ihrer Hilfswissenschaften. Zweite, vollständig neu bearbeitete Auflage. 2. Band. Stuttgart 1905. Deutsche Verlagsanstalt. In Halbfranz gebunden 30 M. †

Der zweite Band dieses grofsen Werkes ist inhaltlich von weit gröfserem Umfange als der entsprechende Band der ersten Auflage. Er umfafst die Stichworte „Biegungsachse" bis „dollieren", während der zweite Band der ersten Auflage nur bis „Calciumkarbid" gekommen ist. Trotzdem dürfte der beabsichtigte Gesamtumfang des Werkes in 8 Bänden wie bei der ersten Auflage unterzubringen sein, da der Kleindruck in der zweiten Auflage vermehrt worden ist. Derselbe ist aber in sehr schöner und leserlicher Schrift hergestellt, sodafs das Werk darunter in keiner Weise gelitten hat. Die neue Auflage bringt ganz wesentliche Ergänzungen und Vervollkommnungen. Auch die Zahl der Abbildungen (etwa 1400) ist gegen die erste Auflage erheblich gesteigert worden, alle Artikel sind auf den neuesten Stand gebracht. Besonders hervorzuheben ist die Kürze der Schreibweise, welche alles Entbehrliche wegläfst. Sie bildet einen wesentlichen Vorzug des Werkes vor den vorhandenen Handbüchern, deren grofser Umfang das Nachschlagen darin zu einer sehr zeitraubenden Arbeit macht. Die Ausstattung des Werkes ist tadellos.

Sammlung industrierechtlicher Abhandlungen. Herausgegeben von Professor Dr. Oscar Schanze. I. Band, 3. Heft. Das Schlick'sche Patent und seine Beurteilungen. Leipzig 1905. Verlag von Harry Buschmann. Preis 5 M. [V. D. M.]

Kritik der Beurteilungen durch das Patent-Amt, das Reichsgericht, die Professoren Riedler, Lüders u. a. Verfasser weist in einem Schlufswort darauf hin, dafs die wissenschaftliche Behandlung patentrechtlicher Sätze eine eingehende Kenntnis der patentrechtlichen Literatur und Judikatur voraussetzt, und nicht etwa nur Kenntnisse auf dem Gebiete der Technik und Technologie. Brn.

Ursache und Behandlung des Heufiebers. Vortrag von Prof. Dr. Dunbar in der Hufelandschen Gesellschaft zu Berlin am 9. März 1905. Leipzig 1905. J. J. Weber. Preis 75 Pf.

Der Befähigungsnachweis im Handwerk. Von Gustav Koepper, Sekretär der Handwerkskammer in Coblenz. Gotha 1905. Friedrich Emil Perthes. Preis 60 Pf.

Künstler-Schriften, Alphabete in modernen Formen, für das moderne Kunstgewerbe. Von F. W. Treuz, Serie 4. Verlag von Otto Maier, Ravensburg. Pr. 2,50 M.

Die vorliegende vierte Sammlung von Künstlerschriften für Schilder und Reklamen zeigt verschiedene geschmackvolle und höchst originelle Schriftformen und bietet den Malern und Zeichnern von Kunstblättern und Adressen eine reiche Auswahl an Alphabet-Vorlagen. B.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser Berlin. — Druck von Gebruder Grunert, Berlin.

LITERATURBLATT
zu
GLASERS ANNALEN
für
GEWERBE UND BAUWESEN

Die Referate ohne jede Bezeichnung sind von der literarischen Kommission des Vereins für Eisenbahnkunde zu Berlin, die mit [V. D. M.] bezeichneten von der literarischen Vertretung des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, die mit † bezeichneten von der Redaktion und deren Mitarbeitern zusammengestellt.

No. 456 Beilage zu No. 691 (Band 58 Heft 7) 1906

I. Eisenbahnwesen.

4. Betrieb und Verkehr; auch elektrischer Zugbetrieb.

Betriebsunfälle und Presse. Ztg. D. E.-V. 1905. No. 71, S. 1041.

Wenn auch in den Aeufserungen der Tagespresse zu den neuerdings zu beklagenden Unfällen manches enthalten ist, was als beherzigenswerter Wink oder sachgemäfse Beobachtung gelten kann, so wird doch die öffentliche Meinung durch einen grofsen Teil der Presse geradezu aufgeregt und irregeführt und gegen die Eisenbahnverwaltung in das reisende Publikum eine Beunruhigung hineingetragen, die zu der Gewissenhaftigkeit der preufsischen Eisenbahndirektionen in ganz unrichtigem Verhältnisse steht. Hierauf weist die Schriftleitung in beredter Weise hin. Fl.

L'accident de Hall-Road, ch. d. f. él. Liverpool-Southport. Gén. civ. vom 12. August 1905. Bd. 47, No. 15, S. 251. Mit Abb.

Am 27. Juli d. J. fuhr in der oben bezeichneten Station ein Exprefszug auf einen im Kehrgleise haltenden Lokalzug; Grund: Irrtum des Zentralwärters, der den Exprefszug vorwinkte, obwohl die Weiche auf Abzweigung und das Signal auf Halt stand. H-e.

Der kürzliche Eisenbahnunfall bei Harrisburg. Am. Scientf. vom 20. Mai 1905. S. 398.

Das erschütternde Eisenbahnunglück auf der Pennsylvania Bahn bei Harrisburg wurde, wie der vor einem Jahr auf einer Nebenlinie derselben Bahn vorgekommene Eisenbahnunfall, bei welchem über ein halbes Hundert Menschen ums Leben kamen, durch einen neben dem Personenzug laufenden Güterzug herbeigeführt. Im letzteren Fall durch liederliches Verladen von Zinnplatten auf einem Frachtwagen, in ersterem Falle durch das Zusammendrücken und Aufbäumen eines langen Frachtzuges, bei welchem die Bremsen plötzlich angezogen wurden, um die Kollision zwischen dem Güterzug und einer die Weiche passierenden Maschine zu vermeiden. Die Wagen wurden beim Auflaufen gegen den Exprefszug geworfen und hierdurch die Detonation einiger mit Sprengstoffen gefüllter Güterwagen des Frachtzuges herbeigeführt. 20 Menschen wurden durch die furchtbare Explosion getötet, 100 verwundet. Man schliefst hieraus auf die Gefahr, welche Personenzüge laufen, wenn sie mit 4 gleisigen Strecken in industriereichen Gegenden neben langen Güterzügen fahren müssen. Nach Ansicht des Verfassers gewährt die einzige Sicherheit nur die ununterbrochene gröfste Aufmerksamkeit des Lokomotivführers vom Personenzug und die sorgfältigste Bedienung der Luft-Bremsen durch die Lokomotivführer der langen und schweren Güterzüge. Z.

Schnellfahrten. Am. Scientf. vom 27. Mai 1905. S. 423.

Neue Versuche mit Schnellfahrten sind in Frankreich gemacht worden und zwar zwischen Paris und Bordeaux. Die Orleans-Gesellschaft läfst eine besondere Maschine bauen, welche im Stande ist, einen Exprefszug am Tage in 6 Stunden zu befördern. Die Entfernung beträgt ungefähr 596 km, die Durchschnittsgeschwindigkeit 120 km stündlich und zwar während 6 aufeinander folgender Stunden. Z.

Die schnellsten Eisenbahnfahrten auf grofsen Entfernungen. Am. Scientf. vom 22. Juli 1905. S. 62.

Auf dem internationalen Eisenbahnkongrefs machte der Vertreter der englischen Bahnen Acworth über die im Laufe des Sommers vorgenommenen Schnellfahrten zwischen Philadelphia und Atlantic City einige Mitteilungen. Diese Züge sollten mit einer fahrplanmäfsigen Geschwindigkeit von 107 bis 108 km die Stunde laufen. Bei einer dieser Fahrten, bei der Acworth zugegen war, wurde jedoch auf 48 km Länge mit 128 km gefahren.

In England wurde auf der Great Western Railroad von Bristol nach Exeter mit 113 km und von Bristol nach London mit 115 km gefahren. Die ganze Entfernung beträgt 310 km und die Durchschnittsgeschwindigkeit 114 km.

Bei der schnellsten Fahrt, der Mr. Acworth beiwohnte, auf der Philadelphia Atlantic City Linie, wurde eine Strecke von 89 km in 42 Minuten zurückgelegt; es entspricht dies einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 127 km in der Stunde. Z

Reisebequemlichkeit in Preufsen. Transp. and Railr. Gaz. von 16. Juni 1905. S. 271 E.

Der Aufsatz enthält anerkennende Urteile über verschiedene Einrichtungen auf den preufsischen Staatsbahnen. D.

Ueber Ersparnisse im Güterverkehr. Von Geh. Reg.-Rat Schwabe. Glasers Ann. 1905. Bd. 57, Heft 6, S. 114.

Verfasser macht Vorschläge, durch welche beim Massentransport von Kohlen, Koks, Erzen, Erden, Zuckerrüben usw. bedeutende Ersparnisse gemacht werden könnten, indem man die Frachtempfänger veranlafst, ihre Bezüge von Massengütern, soweit als tunlich in geschlossenen, regelmäfsig verkehrenden Zügen, oder doch wenigstens in Gruppen von Wagen auszuführen. B.

Anordnung und Betrieb amerikanischer Güterbahnhöfe. Der West-Albany Bahnhof der New York Central. Transp. and Railr. Gaz. vom 16. Juni 1905. S. 601. Der neue Güterbahnhof der Cincinnati, New-Orleans and Texas Pacific in Cincinnati. Railw. Gaz. vom 13. Oktober 1905. S. 293. D.

Die elektrischen Bahnsysteme der Gegenwart. Von F. Niethammer. Ztschr. d. Ing. 1905. No. 26, S. 1068; No. 28, S. 1153. Mit Abb.

Verfasser bespricht die verschiedenen gebräuchlichen Systeme (Gleichstrom, Drehstrom, Gleichstrom mit Drehstromübertragung usw.) in Bezug auf ihre Anlagekosten, Betriebskosten und Betriebssicherheit, sowie anderweitige eisenbahntechnische Anforderungen und zwar für Netze von nur wenigen Kilometern Ausdehnung und für solche von grofser Ausdehnung, für geringe und für grofse Geschwindigkeiten. B.

Zur Frage der elektrischen Schnellbahnen. Zentralbl. d. Bauverw. 1905. S. 168.

In dem kurzen Aufsatz wird darauf hingewiesen, dafs der elektrische Betrieb bei Bahnen im Hügellande vorteilhaft ist. Es wird eine neue Zugverbindung zwischen Berlin und Köln über Kassel unter Herstellung einer schon lange geplanten, wegen der hohen Kosten bisher zurückgestellten unmittelbaren Bahnlinie Köln—Kassel und unter Einführung des elektrischen Betriebes angeregt.

Die zukünftige Entwicklung der elektrischen Bahnen in Deutschland. Ztg. D. E.-V. 1905. No. 84, S. 1228.

Das Geburtsland der elektrischen Bahnen ist Deutschland, wo vor 25 Jahren von Siemens und Halske die erste elektrische Bahn

gebaut wurde. Die Weiterentwicklung dieses Verkehrsmittels nahmen zuerst die Amerikaner auf; erst nach längerer Untätigkeit griff man in Deutschland auf diesen Zweig der Technik und die inzwischen in Amerika weiter durchgearbeiteten Modelle zurück.

Der nunmehr folgende Gang der Entwickelung der elektrischen Bahnen in Deutschland war Gegenstand eines von Herrn Dr. Haas gehaltenen Vortrages auf der 13. Jahresversammlung des Verbandes Deutscher Elektrotechniker am 6. Juni d. Js. zu Essen. Im Hinblick auf die allgemeine Bedeutung des Gegenstandes wird aus diesem Vortrage das Wesentlichste mitgeteilt. Fl.

Die zukünftige Entwickelung der elektrischen Bahnen in Deutschland. Von Dr. R. Haas. Elektr. Ztschr. vom 29. Juni 1905. H. 26, S. 606.

Nach einem Hinweis auf die Bedeutung der elektrischen Bahnen im allgemeinen und den Stand ihrer derzeitigen Entwickelung wird die weitere Anwendung der Elektrizität auf den Betrieb von Kleinbahnen und Vollbahnen erörtert. Pf.

Ueber den geplanten elektrischen Betrieb der Hamburger Stadtbahn Blankenese—Ohlsdorf. Von G. Schimpff, Altona. Elektr. Ztschr. vom 22. Juni 1905. H. 25, S. 580.

Nach einer kurzen einleitenden Uebersicht zur Entwickelung des schweren elektrischen Bahnbetriebes und im besonderen der hierfür angestellten Versuche in Preufsen wird die in der Ausführung begriffene Elektrisierung der Hamburger Stadtbahn beschrieben. Zum Schlufs wird eine Vergleichung der Kosten der Zugförderung mittels Gleichstroms und einphasigen Wechselstroms kurz berührt. Pf.

A comparison of steam and electric motive power on a light traffic railway in Jowa. Engg. News vom 27. Juli 1905. Bd. 54, No. 4, S. 102.

Der von einem Herrn Macdonald in einem Vortrage angestellte Vergleich fällt, so weit Güterverkehr auf Vorortbahnen in Frage kommt, zu gunsten des Dampfbetriebes aus. H—e.

Vergleichende Versuche über die Anfahrbeschleunigung bei Dampf- und elektrischer Lokomotive. Transp. and Railr. Gaz. vom 9. Juni 1905. S. 584.

Die Versuche sind von der New York Centralbahn und der General Electric Co. ausgeführt worden und ergaben im allgemeinen die bekannte Ueberlegenheit der elektrischen Förderung in diesem Punkte. D.

Die Einphasenbahn in der Borinage (Belgien). Street R. J. vom 16. September 1905.

Beschreibung der elektrischen Ausrüstung und kurze Angabe über die Betriebsverhältnisse. Pf.

Die Atlanta Northern Bahn. Street R. J. vom 16. September 1905.

Es ist die erste mit einphasigem Wechselstrom betriebene Bahn im Süden von Amerika. Betriebseröffnung am 17. Juli 1905. Die Kraftquelle erzeugt Drehstrom, dessen drei Phasen auf drei verschiedene Abschnitte der Bahn arbeiten. Pf.

Die elektrische Bahn St. Gall—Speicher—Trogen. Von Henri Somach. Street R. J. Vol. XXVI, No. 9 vom 26. August 1905.

Gebirgsbahn mit 1 m Spur, Steigungen bis 7,5 pCt. Die Bahn benutzt auf der Stadtstrecke elektrische Kraft mit 500 Volt Spannung, auf der freien Strecke solche mit 800 Volt. Der Stromverbrauch ist im Sommer und Winter sehr verschieden. Pf.

Ueber elektrische Bahnen in den Vereinigten Staaten von Amerika. Ztg. D. E.-V. 1905. No. 80, S. 1173.

Das gröfste städtische Bahnnetz besitzt New York. Das in den elektrischen, städtischen wie aufserstädtischen Bahnen in den Vereinigten Staaten angelegte Kapital wird auf rund 3000 Millionen Dollars veranschlagt. Es ist immer noch im Aufblühen begriffen. Fl.

Rechnerische Bestimmungen der günstigsten maximalen Steigung für elektrische Bahnen. Von Henri Somach, Zürich. Elektr. Ztschr. vom 18. Mai 1905. H. 20, S. 472.

Verfasser sucht unter Berücksichtigung der Eigenarten des elektrischen Betriebes rechnerisch die Frage zu lösen: „Gibt es für gegebene Betriebsverhältnisse eine theoretisch maximale Steigung?" und erhält als solche 24 ‰. Pf.

Eisenbahnverbindungen in Mittel- und Südfrankreich. Ztg. D. E.-V. 1905. No. 72, S. 1058.

Eine bemerkenswerte Tatsache ist es, dafs alle Eisenbahnverbindungen, die dem Verkehr der gröfseren Städte Frankreichs mit einander abseits von den Bahnstrecken von und nach Paris zu dienen haben, zu einer gröfseren Bedeutungslosigkeit herabgesunken sind. Als Beweis dafür sind u. a. die direkten Eisenbahnverbindungen, die zwischen Bordeaux einer- und Lyon und Marseille andererseits, also zwischen den nach Paris volkreichsten 3 Städten in Frankreich bestehen, in nähere Betrachtung gezogen worden. Fl.

6. Bau-, Betriebs- und Werkstatts-Materialien und Prüfungsmaschinen.

Die Fabrikation der feuerfesten Steine. Von Friedrich Wernicke. Berlin 1905. Verlag von Julius Springer.

Verfasser ist der Ansicht, dafs es für den Techniker notwendig ist, die verschiedenartige Zusammensetzung und Fabrikation der von ihm verwendeten feuerfesten Steine kennen zu lernen, da für den jedweiligen Gebrauch die verwendeten Rohmaterialien in Betracht gezogen werden müssen. Sie zerfallen in quarzithaltige oder Dinassteine, tonhaltige oder Schamottesteine, Bauxitsteine und Schmelztiegel, magnesithaltige oder Magnesitsteine, kohlenstoffhaltige oder Kohlenstoffsteine und endlich dolomithaltige oder Dolomitsteine und Dolomitmasse. Verfasser bespricht dann die für die verschiedenen industriellen Zwecke verwendbaren Arten, die Zubereitung der Rohmaterialien, die Zusammensetzung der Mischungen, sowie das Formen, Trocknen und Brennen der Steine. B.

Träger-Tabelle. Zusammenstellung der Hauptwerte der von deutschen Walzwerken hergestellten I und [Eisen. Nebst einem Anhange: Die englischen und amerikanischen Normalprofile. Herausgegeben von Gustav Schimpff, Regierungsbaumeister. München und Berlin. 1905. R. Oldenbourg. Preis 2 M.

Der Herausgeber geht davon aus, dafs die im Jahre 1879 vom Verband deutscher Architekten- und Ingenieurvereine aufgestellten und seither in Deutschland allgemein anerkannten Normalprofile für Walzeisen namentlich hinsichtlich des I Profils für viele Konstruktionszwecke nicht brauchbar sind. Infolgedessen und auch aus Gründen des Exports werden neuerdings von zahlreichen deutschen Walzwerken abweichende Profile hergestellt, die oft mit Vorteil verwendet werden können, deren Anwendung aber dadurch erschwert wird, dafs man bei ihrer Auswahl auf die Profilhefte der einzelnen Werke angewiesen ist. Diesem Mangel abzuhelfen, ist die vorliegende Träger-Tabelle bestimmt, in die alle gegenwärtig in Deutschland gewalzten normalen und abweichenden I und [Eisen, soweit Angaben darüber dem Herausgeber zugänglich waren, aufgenommen sind. Der entwerfende Ingenieur wird die Tabelle freudig willkommen heifsen. D.

7. Sicherungsanlagen: Telegraphie, Signalwesen, Stellwerke.

Drahtlose Telegraphie im Eisenbahnbetrieb. Am. Scientf. vom 17. Juni 1905. S. 479.

Die Chicago & Alton Eisenbahn kündigt an, dafs sie die Vorbereitungen für die Einführung der drahtlosen Telegraphie auf allen zwischen Chicago & St. Louis liegenden Linien getroffen hat und dafs alle Züge mit den gröfseren Städten in drahtlos telegraphische Verbindung gebracht werden. Bei den Versuchen hat sich ergeben, dafs von Zügen, welche mit 80 km Geschwindigkeit fuhren, Depeschen empfangen werden konnten. — Aehnliche Versuche sind bereits seit 2 Jahren mit gutem Erfolge in Canada gemacht worden. Z.

Das Blocksystem der New Yorker Untergrundbahn. Von S. G. Freund. Elektr. Ztschr. vom 14. September 1905. H. 37, S. 853.

Für die Ausführung des gesamten Signalsystems gelangt das elektrisch gesteuerte Druckluftsystem der Westinghouse Co. zur



Anwendung. Als Hauptteil des Blocksystems wird Wechselstrom verwendet. Die Gründe hierfür werden angeführt. Pf.

Wieder ein Vorschlag zur Beleuchtung der Nachtsignale. Vom Dipl.-Ingenieur Zeis, Kgl. Direktionsassessor in Würzburg. Ztg. D. E.-V. 1905. No. 77, S. 1133. Mit Abb.

Die kürzliche Entgleisung des D-Zuges Köln—München in Ingolsstadt ist nach dem amtlichen Bericht durch Verwechslung der Einfahrtsignale bei Dunkelheit entstanden und hat zu obigem Vorschlag Veranlassung gegeben, der sehr eingehend besprochen und erläutert ist. Fl.

Versuche zur Ermittelung zweckmäfsiger Lieferungsbedingungen für Stellwerks-Drahtseile. Von Gadow, Eisenbahn-Bauinspektor in Dortmund. Organ 1905. S. 249.

Schlufs von S. 224. Die Bedingungen wurden auf Grund von Erfahrungen und angestellten Versuchen eingehend erörtert und am Schlufs übersichtlich zusammengefafst. Sr.

9. Lokal- und Kleinbahnwesen nebst Selbstfahrwesen.

Chemin de fer électrique de St. Gall à Speicher et à Trogen (Suisse). Gén. civ. vom 26. August 1905. Bd. 47, No. 17, S. 273. Mit Abb.

Die Bahn verbindet St. Gallen (33000 Einwohner) mit den Dörfern Speicher (3000) und Trogen (2500). Sie ist 10 km lang und hat auf 5,5 km eine Höhe von 289,4 m zu ersteigen. Die mittlere Steigung beträgt also 5,26 pCt., die stärkste ist auf ein kurzes Stück 7,5 pCt. — Spurweite 1 m. — Das aus Rillenschienen von 42,8 kg/m bestehende Gleis liegt auf Steinschlag-Unterbettung in dem Körper der Landstrafse. Der elektrische Strom wird durch Luftleitung zugeführt und zwar innerhalb der Stadt St. Gallen mit 500 V. Spannung, aufserhalb der Stadt 800. H—e.

Gleislose elektrische Bahnen. Von Ingenieur Max Schiemann. Elektr. Ztschr. vom 6. Juli 1905. H. 27, S. 623.

Allgemeine Erörterung derartiger Anlagen im Anschlufs an die von der Firma Gesellschaft für gleislose Bahnen, Max Schiemann & Co, Wurzen, ausgeführten Betriebe. Pf.

Amerikanische Gasolinmotorwagen im Eisenbahnbetrieb. Am. Scientf. vom 24. August 1905. S. 157.

Die neuerdings mit Gasolinmotoren für Eisenbahnbetrieb in Amerika gemachten Versuche haben ein recht befriedigendes Ergebnis gezeitigt. Die Verwendung erfolgt in zwei Formen. Entweder ist der Motor so angeordnet, dafs er durch eine Transmission mit 2 bis 3 Geschwindigkeiten nach Art der Automobilen die Achsen des Wagens treibt, oder die Maschine ist mit einem elektrischen Generator in Verbindung gebracht, welcher elektrischen Strom für die Triebachsen liefert.

Zu der ersteren Art wurde in den Werkstätten der Union Pacific Railroad Compagnie ein Wagen hergestellt für internen Personenverkehr, der Wagen läuft mit 32 km Geschwindigkeit und wird von einem 6 zylindrigen Gasolinmotor mit 100 PS betrieben. Die Geschwindigkeit kann bis zu 56 km in der Stunde gesteigert werden. Bei dem Versuche wurde der Motorwagen noch mit 2 Anhängewagen versehen, welche eine Gesamtlast von 70 t repräsentierten. Kürzlich wurde ferner ein elektrischer Gasolinmotor von 70 PS gebaut, dessen Maschine 4 Zylinder hat und mit einem Parallelstrom-Generator von 50 KW und 250 Volt Spannung in Verbindung steht, welcher Strom für vier 35 pferdige Motoren liefert, die direkt auf den Trucks montiert sind. Eine „Glorio-Batterie" von 120 Elementen liefert besonderen Strom beim Antrieb und zur Vergröfserung der Geschwindigkeit. Bei den Versuchen zog der Motor noch einen Anhängewagen von 45 t. Die Fahrgeschwindigkeit betrug über 48 km.

Man glaubt, dafs binnen kurzem die Einführung einer gröfseren Zahl derartiger Motoren zu erwarten ist. Z.

10. Statistik und Tarifwesen.

Die Güterbewegung auf deutschen Eisenbahnen im Jahre 1904 im Vergleich zu der in den Jahren 1901, 1902 und 1903. Von C. Thamer. Arch. f. Ebw. 1905. S. 1147.

Der Gesamtverkehr ist von 3,7 auf 4,9 Millionen Tonnen gestiegen.

Die Königlich württembergischen Staatseisenbahnen und die Bodenseedampfschiffahrt im Etatsjahr 1903. Arch. f. Ebw. 1905. S. 1201.

Die Königlich ungarischen Staatsbahnen im Jahre 1903. Von Nagel. Arch. f. Ebw. 1905. S. 885.

Der Erhöhung des Personentarifs (Preissteigerung in Zone 1, Hinzufügung zweier weiterer Zonen im Fernverkehr) ist eine Abnahme in der Zahl der Personen, die auf die im Preise erhöhten Zonen entfallen, zugleich aber eine Mehreinnahme von 10,26 pCt. gefolgt; letztere wird etwa zur Hälfte (mit 2,3 Mill. Kronen) auf die Tariferhöhung zurückgeführt.

Die Eisenbahnen Ungarns im Jahre 1903. Von Nagel. Arch. f. Ebw. 1905. S. 1185.

Dreiunddreifsigster Geschäftsbericht der Direktion und des Verwaltungsrates der Gotthardbahn umfassend das Jahr 1904.

Die Eisenbahnen in Schweden im Jahre 1902/1903. Arch. f. Ebw. 1905. S. 875.

Die russischen Eisenbahnen im Jahre 1902. Arch. f. Ebw. 1905. S. 1104.

Statistisches von den Eisenbahnen Rufslands in der 2. Hälfte des Jahres 1904. Arch. f. Ebw. 1905. S. 940.

Die bulgarischen Staatsbahnen im Jahre 1903. Arch. f. Ebw. 1905. S. 936.

Die rumänischen Eisenbahnen im Jahre 1903/1904. Arch. f. Ebw. 1905. S. 1222.

Die portugiesischen Eisenbahnen im Jahre 1903. Arch. f. Ebw. 1905. S. 1219.

Die syrische Eisenbahn Damaskus—Gamah im Jahre 1903. Arch. f. Ebw. 1905. S. 1224.

Die Eisenbahnen Britisch-Ostindiens im Kalenderjahre 1903. Arch. f. Ebw. 1905. S. 906.

Die Eisenbahnen in Siam im Jahre 1903. Arch. f. Ebw. 1905. S. 1225.

Die Eisenbahnen Canadas im Jahre 1902/1903. Arch. f. Ebw. 1905. S. 952.

Die Eisenbahnen in Australien im Jahre 1902/1903. Arch. f. Ebw. 1905. S. 914.

Jahresbericht über die Verwaltung der Prignitzer Eisenbahn für das Rechnungsjahr 1904.

Die Notstandstarife für Futter- und Streumittel. Verordn.-Bl. f. Esb. u. Schff. 1905. S. 925.

Zusammenstellung der für Oesterreich-Ungarn bisher erlassenen Bestimmungen.

Erlafs des K. K. Eisenbahnministeriums vom 20. Februar 1905 an die österr. Eisenbahnverwaltungen betr. Veröffentlichung der Tarife. Verordn.-Bl. f. Esb. u. Schff. 1905. S. 745.

Verkehr und Einnahmen der österr. Eisenbahnen im Januar 1905. Verordn.-Bl. f. Esb. u. Schff. 1905. S. 849 u. 874.

Vergünstigungstarife auf Strafsenbahnen, die Ermittlung der Selbstkosten. Ztschr. f. Kleinb. 1905. S. 593.

Ein Bericht des Generalsekretärs Vellguth-Berlin über die Ermittlung der Tarife von Zeit-, Schüler-, Arbeiterkarten für Strafsenbahnen. Verfasser tritt für eine möglichst scharfe Bestimmung der Selbstkosten ein und gibt ausführlich an, wie diese zu ermitteln sind.

V. Elektrizität.

Ueber die Entwicklungsmöglichkeiten des Induktionsmotors für Einphasen-Wechselstrom. Von Dr.-Ing. R. von Koch. Mit 49 Textabbildungen. Berlin 1905. Verlag von Julius Springer. Preis 2,60 M. [V. D. M.]

Die Einphasen-Induktionsmotoren sind in den letzten Jahren sehr vervollkommnet und mit Erfolg für die Industrie nutzbar gemacht worden. Von dem gegenwärtigen Stande dieser Entwicklung gibt der Verfasser in diesem Werkchen ein anschauliches Bild, indem er ausgehend von der Urform, dem Thomsonschen Asynchronmotor, die wichtigsten neueren Ausführungen beschreibt und hinsichtlich ihrer Wirkungsweise und ihrer Betriebseigenschaften auf Grund von Rechnung und Anschauung klar gehaltene Untersuchungen anstellt. Diese lassen erkennen, welche Bedingungen für einen Motor mit vollkommenen elektrischen Eigenschaften erfüllt sein müssen. Wch.

Elementare Vorlesungen über Telegraphie und Telephonie. Von Dr. Richard Heilbrun. 9. (Schlufs-) Lieferung. Mit zahlreichen in den Text gedruckten Abbildungen. Berlin 1905. Verlag von Georg Siemens. Preis 1,60 M. [V. D. M.]

Mit der 9. Lieferung, welche das Kapitel über die Fernsprechgehäuse und die in ihnen vereinigten Apparate zu Ende führt und ihm ein Kapitel über die Aufgaben des Fernsprechamtes, sowie ein Kapitel über Funkentelegraphie anreiht, hat das Werk seinen Abschlufs gefunden. Es bietet für jeden, der sich auf dem Gebiet unserer heutigen Schwachstromtechnik unterrichten will, eines der hervorragendsten Hilfsmittel, weil es anziehende Form der Darstellung mit Klarheit und Korrektheit vereinigt, und weil es der Verfasser verstanden hat, geschickt das Wesentliche vom Unwesentlichen zu trennen und aus der Fülle der Einzelkonstruktionen den allgemeinen und grundlegenden Gedanken herauszuschälen. Die Ausstattung des Werkes ist geradezu vorzüglich zu nennen. Dr. M.

Kurzes Lehrbuch der Elektrotechnik. Von Dr. Adolf Thomälen, Elektroingenieur. 2. verbesserte Auflage. Mit 287 in den Text gedruckten Figuren. Berlin 1906. Verlag von Julius Springer. Preis 12 M. [V. D. M.]

Die verhältnismäfsig rasch notwendig gewordene 2. Auflage dieses Buches beweist, dafs es nach Verdienst gewürdigt worden ist. In anerkennenswerter Weise hat Verfasser die Gelegenheit zu einer Reihe von Verbesserungen und Ergänzungen benutzt. So sind manche Darstellungen wesentlich vereinfacht und durchsichtiger geworden, und völlig neu hinzugekommen ist die Ableitung des Kreisdiagramms für den Einphasenmotor auf Grund des Prinzips der entgegengesetzt rotierenden Ampèrewindungen. Auch die Kommutatormotoren sind in der Neuauflage, wenn auch leider nur sehr knapp, berücksichtigt. Zu bedauern ist die Anwendung des durchaus unpraktischen Per-Zeichens für die Periodenzahl, das in mehr als einer Hinsicht das mathematisch-ästhetische Empfinden für den eleganten Aufbau algebraischer Ausdrücke verletzt. Für die Ausstattung bürgt der Name des Verlegers. Dr. M.

Elektrotechnische Mefskunde. Von Arthur Linker, Ingenieur. Mit 385 in den Text gedruckten Figuren. Berlin 1906. Verlag von Julius Springer. Preis 10 M. [V. D. M.]

Das Buch zeichnet sich durch grofsen Umfang der behandelten Gebiete, klare Schaltungsskizzen und ausführliche Erläuterungen zu den einzelnen Messungen aus. G. N.

VI. Verschiedenes.

Alkohol und Kaffee in ihrer Wirkung auf Herzleiden und nervöse Störungen. Von Dr. Hans Stoll, leitender Arzt der Herzheilstätte Alicenhof und Badearzt in Bad Nauheim. Zweite, umgearbeitete Auflage. Verlag Reichs-Medizinal-Anzeiger. Leipzig 1905.

Unerschöpfliche Vermögensquellen. Studien aus dem Erfinderleben von Patentanwalt Weber-Berlin. Im Selbstverlage des Verfassers Berlin W. 57, Göbenstr. 57. Preis 30 Pfg.

Die Architektur von Griechenland und Rom. Von W. J. Anderson und R. Phené Spiers, aus dem Englischen übersetzt von Burger. Fünf Lieferungen für je 3 M. Leipzig 1905. Verlag von Karl W. Hiersemann.

Das Werk ist teilweise aus einer Reihe von Vorlesungen des verstorbenen William J. Anderson an der Kunstschule in Glasgow entstanden. Nach Andersons Tode hat Spiers das Werk fortgesetzt und vollendet; von ihm stammen namentlich die Kapitel über die etruskische und römische Architektur. Nach den vorliegenden 4 ersten Kapiteln — das Zeitalter von Mykenae, die Archaische Periode in Griechenland und in Kleinasien, die Blütezeit in Athen — zeichnet sich das Werk durch hohen geistigen Gehalt und ein meisterhaftes Verständnis für das Wesen der Architektur der behandelten Zeiten aus, namentlich auch für die Bedingungen ihrer Entstehung und Entwicklung Die Darstellung ist fesselnd und leicht fafslich; die zahlreichen Abbildungen sind gut ausgeführt. Sr.

Das Radium und die radioaktiven Stoffe. Von Karl Frhr. von Papius. Etwa 100 S. mit zahlreichen Abb. Berlin 1905. Verlag von Gustav Schmidt (vorm. R. Oppenheim). Preis geheftet 2 M.

Gemeinverständliche Darstellung nach dem gegenwärtigen Stande der Forschung mit Versuchen und besonderer Berücksichtigung der photographischen Beziehungen.

Das Buch entspricht dem vielfach gehegten Wunsche nach einer leicht fafslichen Darstellung der wesentlichsten gegenwärtigen Kenntnisse von den genannten Stoffen. Es schildert die Entdeckung und Gewinnung dieser Stoffe, ihre Eigenschaften und Wirkungen, insbesondere ihre praktische Verwertung. Die zum Verständnis der Erscheinungen nötigen physikalischen Grundlagen sind in leicht verständlicher Form angegeben.

Das kleine Werk empfiehlt sich durch seine knappe und klare Fassung und seine anziehende Darstellung. Es kann allen Freunden der Naturwissenschaften, denen es an Zeit und Gelegenheit fehlt, die neueren Entdeckungen auf diesem Gebiete eingehend zu verfolgen, bestens empfohlen werden. Sr.

Das Veranschlagen von Hochbauten, nach der Dienstanweisung für die Lokalbaubeamten der Staatshochbauverwaltung, einschliefslich der neuesten Vorschriften für das Garnisonbauwesen, sowie die Normen für die Fabrikation und Lieferung von Baumaterialien und die Baupreise. Unter gleichzeitiger Berücksichtigung der Privatbaupraxis für Baubeamte, Architekten, Maurer- und Zimmermeister, sowie als Lehrbuch für die Hoch- und Tiefbauabteilung der Baugewerkschulen. Von G. Benkwitz, Baumeister. Berlin 1905. Verlag von Julius Springer. VII. Auflage. Preis 2,40 M., geb. 3,20 M.

Die grofse Zahl der Auflagen schon bekundet, dafs die kleine 128 S. umfassende Schrift eine weite Verbreitung gefunden hat. Der Titel läfst schon die Reichhaltigkeit des Inhaltes erkennen. Verfasser bespricht die Anforderungen an die Zeichnungen, den Erläuterungsbericht und den Anschlag und geht dann näher auf diesen ein, die Massen- und Materialberechnung, sowie den Kostenanschlag selbst. Er gibt verschiedene Formulare für das Veranschlagen, bespricht die technischen Grundsätze für die Aufstellung von Entwürfen und Kostenanschlägen, die Bestimmungen über die Gröfse von Mauer- und Dachsteinen usw., die Normen bezüglich der Anfertigung und Anlieferung von Baumaterialien, einen Anhalt für die Berechnung der Baupreise, sowie Erläuterungen und Beispiele. B.

Ergebnisse von Versuchen über die Knickfestigkeit von Säulen mit fest eingespannten Enden. Von Prof. B. Kirsch in Wien. Ztschr. d. Ing. 1905. No. 22, S. 907.

Mitteilung über Versuche zur Feststellung der Verläfslichkeit und die Gültigkeitsgrenzen der Eulerschen Formel im besonderen, sowie über die ihrer strengen Ableitung aus den Elastizitätsgleichungen zu machenden Voraussetzungen und deren Zulässigkeit für die Fälle der Praxis. B.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser Berlin. — Druck von Gebruder Grunert, Berlin.

LITERATURBLATT
zu
GLASERS ANNALEN
für
GEWERBE UND BAUWESEN

Die Referate ohne jede Bezeichnung sind von der literarischen Kommission des Vereins für Eisenbahnkunde zu Berlin, die mit [V. D. M.] bezeichneten von der literarischen Vertretung des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, die mit † bezeichneten von der Redaktion und deren Mitarbeitern zusammengestellt.

No. 457 **Beilage zu No. 692 (Band 58 Heft 8)** **1906**

I. Eisenbahnwesen.

10. Statistik und Tarifwesen.

Oesterreichische Eisenbahnstatistik für das Jahr 1903 über Kleinbahnen und diesen gleichzuhaltende Bahnen, sowie Schleppbahnen. Verordn.-Bl. f. Esb. u. Schff. 1905. S. 798.

Zusammenstellung der elektrischen Bahnen in Deutschland nach dem Stande vom 1. Oktober 1904. Elektr. Ztschr. vom 13. Juli 1905. H. 8, S. 639.

Die übliche Jahresstatistik der elektrisch betriebenen Bahnen, die dem öffentlichen Verkehr dienen. Pf.

Stand und Betriebsergebnisse der Lokalbahnen, der Kleinbahnen usw. in Oesterreich, für das Jahr 1903. Von E. A. Ziffer. Ztschr. f. Kleinb. September 1905.

Statistische Angaben über Länge, Betriebsweise, Leistungen, Anlagekapital, Einnahmen, Ausgaben usw.

Eisenbahn- und andere Unfälle in den Vereinigten Staaten. Am. Scientf. vom 19. August 1905. S. 134.

Entsprechend dem von der interstaatlichen Verkehrs-Kommission herausgegebenen Unfallverzeichnis betrug die Zahl der in Eisenbahnzügen während der Monate Januar, Februar und März 1905 getöteten Personen 232, diejenige der Verletzten 3713. Unfälle anderer Art, einschliefslich derjenigen von Beamten während des Betriebes, der Reisenden beim Ein- und Aussteigen usw. bringen diese Zahlen auf 909 getötete und 14397 verletzte Personen. Vergleicht man diese Zahlen mit denen des Gesamtverkehrs anderer Staaten, so ist der Prozentsatz an Unfällen in den Vereinigten Staaten am gröfsten.

Man hält es für wünschenswert, dafs auch vierteljährliche kommissarisch-statistische Feststellungen von Unfällen bei anderen Fahrzeugen gemacht werden, im besonderen betreffs der Automobile, und man würde dann wohl finden, dafs in letzterer Hinsicht ein Schrei der Entrüstung durch die ganze Nation gehen würde. Z.

Eisenbahnbetriebsmittel in den Vereinigten Staaten. Am. Eng. and Railr. J. vom Oktober 1905. S. 357.

Am 30. Juni 1904 befanden sich nach der Statistik der interstaatlichen Verkehrs-Kommission 46743 Lokomotiven auf den Bahnen im Betrieb; die Zunahme beträgt 2872 Stück. Davon waren 11252 Personenzugmaschinen, 27029 Güterzuglokomotiven und 7610 Rangiermaschinen. 852 waren keiner Klasse zugeteilt.

Die Gesamtzahl der Wagen betrug 1798561, die Zahl hat sich demnach im laufenden Jahre um 45172 erhöht. Im Personendienst wurden 39752, im Frachtverkehr 1692194 Wagen verwendet, die übrigen 66615 dienten den Bahnen zu ihrem eigenen Dienst. Durchschnittlich kommen auf 1000 Meilen (1600 km) 220 Lokomotiven, was einer Zunahme von 6 Stück entspricht. An Wagen kommen auf 1000 Meilen (1600 km) im Durchschnitt 8474, dies zeigt eine Abnahme im Vergleich zum vergangenen Jahr von 66 Stück. Personenzuglokomotivkilometer wurden 3117415 zurückgelegt, dies entspricht einer Abnahme von 48644 km. Die Zahl der Güterzuglokomotiv-Tonnenkilometer betrug 10330954, das ist eine Abnahme von 561754 seit dem Jahre 1903. Z.

Betriebsmittelforderung. Am. Scientf. vom 20. Mai 1905. S. 403.

In England sind auf den Eisenbahnen pro Streckenmeile eine Lokomotive und 36 Fahrzeuge vorhanden, während in den Vereinigten Staaten auf 4 Meilen eine Lokomotive und auf eine Meile 36 Fahrzeuge kommen. Z.

Statistics of Railways in the United States. Year ending June 30. 1904. Engg. News vom 24. August 1905. Bd. 54, No. 8, S. 195.

Der Statistiker der Reichs-Handelskommission hat vorläufige Abschlüsse der Eisenbahn-Betriebsstatistik für das Jahr 1. Juli 1903 bis 30. Juni 1904 herausgegeben.

Die gesamte Gleislänge der Eisenbahnen in den Vereinigten Staaten am 30. Juni 1904 betrug 213904 miles, was einen Zuwachs von 5927 miles gegen das Vorjahr bedeutet. Dieser Zuwachs übersteigt den irgend eines anderen Jahres seit 1890. H—e.

Die Leistung der Baltimore Lokomotiv-Werke im Jahre 1904. Am. Scientf. vom 20. Mai 1905. S. 403.

Die Baldwin Lokomotiv-Werke lieferten 1904 „1453 Lokomotiven", von denen 1352 mit Dampf, 94 elektrisch und 7 mit komprimierter Luft betrieben wurden. Das ist ungefähr $^1/_3$ weniger als im Jahre 1903, in welchem 2022 Lokomotiven gebaut worden sind. Die Werke arbeiteten bis zum vergangenen Frühjahr mit vollem Betrieb, aber von Juni bis Ende Oktober gingen sehr wenig Aufträge ein, sodafs der Betrieb wesentlich eingeschränkt werden mufste. Z.

Produktion von Stahlschienen in den Vereinigten Staaten. Am. Scientf. vom 10. Juni 1905. S. 459.

Die Produktion von Schienen jeder Art in den Vereinigten Staaten belief sich im Jahre 1904 auf 2284711 t gegenüber von 2992477 t im Jahre 1903, zeigt also eine Abnahme von 707766 t oder 23,6 pCt. Die Fabrikation von Bessemer-Stahlschienen betrug 1904 2137957 t gegenüber von 2946756 t im Jahre 1903, verzeichnet also eine Abnahme von 808799 t oder über 27,4 pCt. Z.

Königlich Schwedische Verordnung vom 7. April 1905, betr. den Zonentarif auf den Staatseisenbahnen. Arch. f. Ebw. 1905. S. 1241.

Allgemeiner Fahrpreis 50, 30 und 20 Oere in I., II., III. Klasse für jede Zone; die Zonenlänge beträgt in Zone 1 bis 12 je 8 km und steigt für jede weitere Gruppe von Zonen um 1 km; in III. Klasse ermäfsigt sich der Fahrpreis für die 4 ersten km der Zonen 2—12 um 10 Oere.

11. Geschichte, Verwaltung, Gesetzgebung, richterliche Entscheidungen.

Studien zur Geschichte des preufsischen Eisenbahnwesens. Von Oberst Fleck. Arch. f. Ebw. 1905. S. 859.

Schlufsartikel, behandelnd Entstehung und Entwicklung der 1866/67 dem preufsischen Eisenbahnnetz eingefügten aufserpreufsischen Eisenbahnen (hannoversche, hessische, schleswig-holsteinische Eisenbahnen).

Beiträge zum Eisenbahnrecht im Grofsherzogtum Hessen. Ztg. D. E.-V. 1905. No. 75 und No. 76.

Diese Beiträge behandeln in der Hauptsache unter Abschnitt III B die preufsisch-hessische Eisenbahngemeinschaft. Diese



wird in 5 Unterabteilungen eingehender besprochen und zwar in loserer Form, da im allgemeinen nur die Absicht besteht, auf die im Grofsherzogtum Hessen in Bezug auf das Eisenbahnrecht bestehenden Besonderheiten hinzuweisen. Fl.

Die Arbeiterwohlfahrtseinrichtungen der badischen Staatseisenbahnen. Von Dr. Otto Tugendhat. Arch. f. Ebw. 1905. S. 803 und 1074.

Krankenkasse (Beitrag-Höhe 4 pCt.), Bahnärzte, Krankenpflegestation Mannheim, unendgeltliche Beförderung von Rezepten und Arzneimitteln; Arbeiterpensionskasse (ähnlich der preufsischen organisiert, Höchstbetrag der Zusatzrente 380,40 M.); Arbeiterausschüsse, Arbeitszeit, Urlaub, Belohnungen; Wohnungsfürsorge; Mafsregeln gegen Alkoholmifsbrauch; Kohlenabgabe, Schutzkleider, Badeeinrichtungen, Kleinkinderschule.

Wohlfahrtseinrichtungen der königlich württembergischen Verkehrsanstalten. Arch. f. Ebw. 1905. S. 1211.

Fortsetzung gleichartiger früherer Mitteilungen.

Die Erwerbung der Pfälzischen Eisenbahnen durch den bayerischen Staat. Vom Kgl. Direktionsrat Dr. Heubach. Ztg. D. E.-V. 1905. No. 78, S. 1145.

Kurze Darstellung der eigenartigen Verhältnisse dieser Eisenbahnen und die Entwickelung der Beziehungen zwischen ihnen und dem bayerischen Staate. Fl.

Zum 40jährigen Bestehen der Strafsenbahnen in Wien. Ztg. D. E.-V. 1905. No. 86, S. 1261. Mit Abb.

Am 4. Oktober 1865 wurde in Wien die erste rund 3,2 km lange Pferdebahnlinie in Benutzung genommen. Sie ging im Jahre 1868 nebst einigen anderen von der Firma Schaeck, Jaquet & Co. erbauten und betriebenen Linien in den Besitz der Wiener Tramway-Gesellschaft über. An die Stelle dieser Gesellschaft trat 1898 die von der Firma Siemens und Halske gegründete Bau- und Betriebs-Gesellschaft für städtische Strafsenbahnen, die aber schon 1902 ihren ganzen Besitz an die Gemeinde Wien verkaufte. In den Händen dieser Gemeinde befindet sich nunmehr (1904) mit Ausnahme einiger weniger Linien das gesamte Strafsenbahnnetz von Wien. Fl.

Russische Eisenbahnpolitik (1881—1903). Von Dr. O. Matthesius. Arch. f. Ebw. 1905. S. 837.

Fortsetzung: 1. Abschnitt 1881—1886, 4. Kapitel: Bahnbau durch Gesellschaften, Ausgabe von Eisenbahnwertpapieren mit Staatsgarantie.

Die Eisenbahnfrage in Italien. Die Wirkungen der Betriebsüberlassungsverträge von 1885 und die Neuordnung des italienischen Eisenbahnwesens. Von Dr. Bresciani. Arch. f. Ebw. 1905. S. 1017—1073.

An der Hand des parlamentarischen Materials werden die finanziellen, wirtschaftlichen und sonstigen Wirkungen der Verträge sowie die Vorgänge ausführlich geschildert, die schliefslich im Jahre 1905 zur Vorlegung des jetzt Gesetz gewordenen Regierungsentwurfs führten. Beigegeben ist ein Abdruck des Gesetzes und eine Uebersichtskarte.

Königlich Niederländischer Beschlufs vom 18. August 1902, betreffend Bahnordnung für Nebeneisenbahnen (Schlufs). Arch. f. Ebw. 1905. S. 973.

Französisches Gesetz vom 17. März 1905, betr. Ergänzung des Art. 103 des Handelsgesetzbuchs. Arch. f. Ebw. 1905. S. 991.

Verschärfung der Haftung des Frachtführers.

Chilenische Verordnung vom 2. Mai 1905, betr. Nachsuchung von Eisenbahnkonzessionen. Arch f. Ebw. 1905. S. 1243.

Jahrbuch baurechtlicher Entscheidungen der Gerichts- und Verwaltungsbehörden Deutschlands, welche im Jahre 1904 bekannt geworden sind. Von Alb. Radloff, Berlin, Bodenburg. 108 S. Pr. 2. M.

Abdruck von 72 gerichtlichen und Verwaltungsentscheidungen, die für das Bauwesen von Bedeutung sind.

Vorschläge zur Besserung der Eisenbahnverhältnisse in Aegypten. Arch. f. Ebw. 1905. S. 933.

Errichtung eines Eisenbahnamts in Britisch-Indien. Arch. f. Ebw. 1905. S. 934.

12. Verschiedenes.

Zwei alte Lokomotiven. Ztg. D. E.-V. 1905. No. 74, S. 1085. Mit Abb.

Beide sind noch im Dienst, die eine mit Namen „Cornwall", englischen Ursprungs, nahe an 60 Jahre, die andere amerikanischen Ursprungs mit Namen „Oregon Pony" über 40 Jahre. Für grundverschiedene Zwecke konstruiert, sind auch ihre Schicksale wesentlich andere. Der darauf bezügliche Artikel enthält hierüber höchst interessante Ausführungen. Fl.

Die Bocksprungbahn. Am. Scientf. vom 8. Juli 1905. S. 29.

Die Idee, dafs von 2 sich auf einem Gleise begegnenden Eisenbahnzügen der eine über den anderen hinwegsetzt, ist an und für sich nicht neu, sie ist jedoch in diesem Jahre zum ersten Male zur Ausführung gelangt und zwar durch Mr. Stern in Dreamland Park auf einer 500 m langen Mole, die in den Ozean hinausgebaut ist. Zwei elektrisch betriebene Wagen von 32—40 Sitzplätzen begegnen sich auf einem Gleise mit einer Geschwindigkeit von 13 km. Der untere Wagen ist auf seiner Decke mit Schienen und an den Enden mit Auslegerschienen versehen, über welche der andere Wagen hinwegfahren kann. Die Beschreibung ist durch Skizzen erläutert. Z.

Ersatz von Gleisanschlüssen und Anschlufsgleisen. Glasers Ann. 1905. Bd. 57, Heft 5, S. 81. Mit Abb.

Mitteilung einer Besprechung in *„Dinglers polytechnisches Journal"* 1904, Heft 51, in welcher über einzelne Konstruktionen berichtet wird, die gestatten, Eisenbahnfahrzeuge auf Landwegen weiter zu befördern, um das Umladen zu ersparen. B.

A German impression of British railroads. Von Wilhelm Cauer. Railw. Gaz. vom 1. September 1905. S. 164.

Eisenbahnfähre über den Mississippi bei East Ivory. Railw. Gaz. vom 27. Oktober 1905. S. 344. Mit Abb.

Die Panama-Isthmusbahn. Ztd. D. E.-V. 1905. No. 70. S. 1029.

Die Bahn ist jetzt Eigentum der Vereinigten Staaten von Nordamerika und der Präsident Roosevelt hat eine Untersuchung der augenblicklichen Lage dieser Eisenbahn veranlafst. Daran anschliefsend sollen Vorschläge zur vollständigen Gesundung dieses Verkehrsmittels dem Kongresse unterbreitet werden. Es dürfte wohl noch lange Zeit vergehen, bis die dringend notwendigen Reformen für die Isthmusbahn durchgeführt werden. Fl.

II. Allgemeines Maschinenwesen.

1. Dampfkessel.

Die Dampfkessel und Kraftmaschinen auf der niederschlesischen Gewerbe- und Industrie-Ausstellung Görlitz 1905. Von Dipl.-Ing. Förster. Ztschr. d. Ing. 1905. S. 1168.

Aufzählung der verschiedenen Aussteller und Besprechung der von ihnen ausgestellten Dampfkessel und Maschinen, sowie Dampfleitungen. B.

Die Aenderung der Zähigkeit von Kesselblechen mit Zunahme der Festigkeit. Von C. Bach. Ztschr. d. Ing. 1905. No. 19, S. 778.

Mitteilung über die vom Verfasser in dieser Richtung angestellten Versuche. B.

2. Dampfmaschinen.

Versuche über den ökonomischen Einflufs der Kompression bei Dampfmaschinen. Von Dr.-Ing. Herbert Klemperer, Pilsen. Ztschr. d. Ing. 1905. No. 20, S. 797. Mit Abb.



Mitteilung über die vom Verfasser im Maschinenlaboratorium in Dresden ausgeführten Versuche. B.

Die Anwendung des überhitzten Dampfes bei der Kolbenmaschine. Von O. Berner. Ztschr. d. Ing. 1905. No. 26, S. 1061; No. 27, S. 1108; No. 30, S. 1235; No. 34, S. 1385.

Verfasser sucht in einer längeren Abhandlung nachzuweisen, dafs der Anwendung hoher Temperaturen in der Maschine keine Schwierigkeiten entgegenstehen und bespricht den Nutzen und die beste Art dieser Anwendung. B.

Untersuchung einer Dampfkraftanlage mit zweifacher Ueberhitzung durch Abgase. Von E. Josse, Charlottenburg. Ztschr. d. Ing. 1905. No. 28, S. 1147; No. 29, S. 1191. Mit Abb.

Mitteilung über die Leistungen einer von R. Wolf, Buckau gebauten 60pferdigen Heifsdampf-Tandemlokomobile. Es wurde ein Dampfverbrauch von 4,67 kg und ein Kohlenverbrauch von 0,56 kg für 1 PSe st ermittelt. Die Konstruktion der Maschine ist eingehend beschrieben. B.

Die Weltausstellung in St. Louis 1904. Von Fr. Frölich. Ztschr. d. Ing. 1905. No. 23, S. 941. Mit Abb.

Beschreibung einer von der Société Anonyme des Etablissements Delaunay Belleville ausgestellten Heifsdampfmaschine. B.

Turbodynamos und verwandte Maschinen. Von F. Niethammer. Ztschr. d. Ing. 1905. No. 19, S. 762; No. 20, S. 818. Mit Abb.

Besprechung einzelner Konstruktionen zur Verbindung von Dynamos mit Dampfturbinen. B.

Die Wahl der Exzenter bei Doppelschiebersteuerungen. Von Prof. Pickersgill. Ztschr. d. Ing. 1905. No. 27, S. 1121.

In einer theoretischen Besprechung wird die Frage über die passende Gröfse des Voreilwinkels und der Exzentrizität einer eingehenden Untersuchung unterzogen. B.

Der Einflufs selbsttätiger und gesteuerter Einlafsventile auf Leistung und Verbrauch von Explosionsmotoren. Von Dipl.-Ing. K. Fehrmann. Zeitschr. d. Ing. 1905. No. 26, S. 1073.

Mitteilung über Versuche, welche Verfasser im Auftrage der deutschen Landwirtschaftlichen Gesellschaft 1902 ausgeführt hat, bei welchen sich herausstellte, dafs sich Motoren mit gesteuerten Einlafsventilen wesentlich ruhiger und präziser bewegten, als die ungesteuerten. B.

Einhundert Dampfverbrauchsversuche, ausgeführt an Dampfmaschinen vom Werk Augsburg der Vereinigten Maschinenfabrik Augsburg und Maschinengesellschaft Nürnberg A.-G. Von J. Krumper. Ztschr. d. Ing. 1905. No. 32, S. 1309; No. 33, S. 1345.

Tabellarische Zusammenstellung der Versuchsergebnisse. B.

Beitrag zur Theorie der Dampfmaschinen-Diagramme. Von Viktor Blaefs. Ztschr. d. Ing. 1905. No. 17, S. 697.

Mitteilung eines graphischen Verfahrens, das gestattet, die Erscheinung der „Drosselung" in einer Kolbendampfmaschine teilweise aufzuklären und diese Drosselung selbst beim Entwurf der Maschine auf einfache Weise zu bestimmen. B.

3. Hydraulische Motoren.

Die Wasserkraftmaschinen der Sillwerke bei Innsbruck. Von Dipl.-Ing. Andr. Stamm. Ztschr. d. Ing. 1905. No. 24, S. 989.

Beschreibung einer von der Prager Maschinenbau-A.-G. vorm. Ruston & Comp. ausgeführten Anlage, welche zugleich den Strombedarf der Stadt Innsbruck decken und auch die in der Umgegend liegenden Ortschaften mit elektrischer Energie versorgen soll und zwar nicht allein für die Beleuchtungsanlagen und die Motoren für industrielle Zwecke, sondern auch für den Betrieb der neuen Stubai-Talbahn von Innsbruck nach Fulpmes. B.

4. Allgemeines.

Physikalisch-chemische Betrachtungen über den Verbrennungsprozefs in den Gasmotoren. Von Prof. Dr. W. Nernst. Ztschr. d. Ing. 1905. No. 35, S. 1426.

Wiedergabe eines in der Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure in Magdeburg gehaltenen interessanten Vortrages, in dem der Vortragende die Fragen aufwirft: Wieviel äufsere Arbeit vermag die Verbrennung des jeweilig benutzten Brennstoffes bestenfalls zu liefern, und wie müfste ein Gasmotor konstruiert sein, um den vorher theoretisch berechneten maximalen Nutzeffekt zu liefern. B.

Der mechanische Wirkungsgrad und die indizierte Leistung der Gasmaschine. Von Hugo Güldner, München. Ztschr. d. Ing. 1905. No. 25, S. 1044.

Kurze Besprechung unter Bezugnahme auf die Veröffentlichungen von Prof. Riedler, Dr.-Ing. Ehrhard und Ing. Diesel. B.

Der mechanische Wirkungsgrad und die indizierte Leistung der Gasmaschine. Von Dr. Arnold Langen. Ztschr. d. Ing. 1905. No. 33, S. 1358.

Verfasser schlägt ein neues Verfahren zur Feststellung der indizierten Leistung einer Gasmaschine vor und empfiehlt weitere Versuche damit anzustellen, was auf Antrag des Normenausschusses des Vereins deutscher Ingenieure auch in Aussicht genommen ist. B.

Die Gasmaschine, Bauart Mees, mit vereinigter Mischungs- und Füllungsregelung. Von Fr. Freytag in Chemnitz. Ztschr. d. Ing. 1905. No. 24, S. 994. Mit Abb.

Da bei Explosionsmotoren eine bei allen Belastungen gleich vorteilhafte Wirkung weder mit dem ausschliefslichen Füllverfahren noch mit dem ausschliefslichen Mischverfahren erzielt werden kann, ist von dem Ingenieur Mees in Düsseldorf eine Konstruktion ersonnen worden, welche die Vorzüge beider Verfahren in sich vereinigt, ohne die Nachteile mit zu übernehmen. Bei dieser Bauart arbeitet der Motor, ebenso wie die Dampfmaschine, bei normaler Belastung unter den vorteilhaftesten Bedingungen, er wird somit hierbei auch den geringsten Brennstoffverbrauch erfordern. B.

Bemerkenswerte Kraftmaschinen auf der Weltausstellung zu Lüttich 1905. Von H. Dubbel. Ztschr. d. Ing. 1905. No. 35, S. 1417. Mit Abb. und 3 Tafeln.

Verfasser schickt der eingehenden Beschreibung der ausgestellten Kraftmaschinen die Bemerkung voraus, dafs in Belgien die Gasmaschinen und Dampfturbinen noch nicht die Bedeutung erlangt hätten, wie bei uns in Deutschland. B.

Vollhubventile für Kompressoren. Von Ferd. Strnad in Berlin. Ztschr. d. Ing. 1905. No. 17, S. 691. Mit Abb.

Beschreibung und Bericht über die bei der Friedrich Wilhelms-Hütte in Mülheim a. Ruhr mit dem vom Verfasser konstruierten Vollhubventile ausgeführten Versuche. B.

Versuche mit einer schnelllaufenden Kapselpumpe. Von Kammerer. Ztschr. d. Ing. 1905. No. 25, S. 1040. Mit Abb.

Beschreibung einer mit einer Dynamo direkt verbundenen Kapselpumpe, konstruiert vom Ober-Ing. Hoffmann der Siemens-Schuckert-Werke und Mitteilung über die damit ausgeführten Versuche. B.

Neuere Duplex-Pumpmaschinen, Schwungrad-Pumpmaschinen und Turbinenpumpen. Von Otto H. Mueller. Ztschr. d. Ing. 1905. No. 24, S. 981; No. 25, S. 1028. Mit Abb.

Wiedergabe eines im Verein deutscher Ingenieure in Berlin gehaltenen Vortrages. B.

Die Kreisel und ihre Leistungen. Von H. Hagens, Zivil-Ing., Königsberg i. Pr. Ztschr. d. Ing. 1905. No. 20, S. 807. Mit Abb.



Verfasser hält die Kreisel neben Schöpfrädern und Heberzentrifugalpumpen für recht brauchbare Maschinen, die bei geringen Unterhaltungskosten eine lange Lebensdauer hätten und bespricht sehr eingehend ihre Konstruktion und ihre Leistungen. B.

Neuere Werkzeugmaschinen mit elektrischem Antrieb, ausgeführt von der Maschinenfabrik Oerlikon. Von Paul Möller, Berlin. Ztschr. d. Ing. 1905. No. 25, S. 1021. Mit Abb.

Beschreibung einer elektrisch betriebenen Drehbank von 260 mm Spitzenhöhe und 1500 mm Spitzenweite, einer versetzbaren Feilmaschine mit 800 mm gröfstem Hub und einer gelenkigen Ausleger-Bohrmaschine für Lochdurchmesser bis zu 16 mm. B.

Drehwerk zum Abdrehen und Ausschneiden von Kesselböden, gebaut von der Werkzeugmaschinenfabrik und Eisengiefserei E. Bendel, Magdeburg-S. Ztschr. d. Ing. 1905. No. 23, S. 961. Mit Abb.

Beschreibung einer Maschine zur Bearbeitung von Kesselböden und anderen geprefsten Formstücken zum Gebrauch in Blechwalzwerken, Prefswerken und Kesselfabriken. B.

Neuere Werkzeugmaschinen von de Fries & Comp., A.-G., Heerdt-Düsseldorf. Von Paul Möller, Berlin. Ztschr. d. Ing. 1905. Heft 16, S. 657. Mit Abb.

Beschreibung einer Stofsmaschine mit schnellem Rückgang des Werkzeuges und einer Drehbank mit Leitmutter. B.

Herstellung von Bohrlöchern in zusammengelegten Körpern in einem Arbeitsgange. Von Ober-Ing. W. Schrader. Ztschr. d. Ing. 1905. No. 17, S. 696. Mit Abb.

Beschreibung einer von der Firma Carl Flohr in Berlin gebauten Bohrmaschine, die gegenüber den Arbeitsstücken derart frei beweglich angeordnet ist, dafs der beim Bohren auftretende Druck gleichzeitig zum Zusammenpressen benutzt wird. B.

Neue Schleifmaschine für Lochbohrer. Von Herm. Fischer. Ztschr. d. Ing. 1905. No. 17, S. 701. Mit Abb.

Beschreibung einer von der Firma Friedrich Schmaltz in Offenbach a. M. gebauten Schleifmaschine. B.

Pont roulant éléctrique de 30 tonnes. Gén. civ. vom 2. September 1905. Bd. 47, No. 18, S. 296. Mit Abb.

Dieser in der Ausstellung zu Lüttich in der grofsen Maschinenhalle aufgestellte Laufkran bewegt sich auf einem Trägerpaar von 24,15 m Spannweite. Er hat aufser der grofsen Winde für 30 t noch eine solche für 5 t. Er ist geliefert von der Firma Stuckenholz in Wetter a./Ruhr, die elektrische Ausstattung von Siemens-Schuckert. H—e.

Les appareils de levage à l'exposition de Liège. Gén. civ. vom 28. September 1905. Bd. 47, No. 21, S. 337. Mit Abb.

Beschrieben werden u. a.:

a) Ein elektrischer, 12 t tragender Laufkran von Gustin. Die bewegliche Brücke, auf der die Laufkatze hin und her geht, hat 14,23 m Spurweite.

b) Ein elektrischer Auslegerkran von Gilain. Dieser Kran, mit 10 t Tragfähigkeit und 4,8 m Auslegerlänge (im Grundrifs) ist auf einen kleinen, vierachsigen Wagen aufgebaut, der auf einem 1,8 m weiten Gleis verschieblich ist. H—e.

Neuer Zentrifugal-Sprengwagen. Street R. J. Vol. XXVI. No. 10. 2. September 1905. S. 354.

Die J. G. Brill Company hat eine neue Sprengwagenanordnung getroffen, indem sie den zur Besprengung erforderlichen Wasserdruck vermittelst einer Zentrifugalpumpe erreicht, welche mit einem Gleichstrommotor direkt gekuppelt ist. Auf der hinteren Plattform des Wagens sind zwei derartige Einrichtungen getroffen, die nur geringen Platz beanspruchen und einen Streifen von 50 Fufs an jeder Wagenseite besprengen. Pf.

Versuche über Lagerreibung nach dem Verfahren von Dettmar. Vom Dipl.-Ing. H. Heimann, Berlin. Ztschr. d. Ing. 1905. No. 28, S. 1161.

Bericht über Lagerreibungsversuche, die im Laboratorium der Elektrizitäts-A.-G. vorm. Lahmeyer & Comp. in Frankfurt a/M. seit 1902 bis heute ausgeführt worden sind. B.

Ventile. Von Ing. Herm. Raschen. Ztschr. d. Ing. 1905. No. 25, S. 1036. Mit Abb.

Verfasser weist darauf hin, dafs die Speiseventile eine Quelle häufiger und unangenehmer Betriebsstörungen sind, die leider auch in vielen Fällen recht verhängnisvolle Folgen gehabt hätten, er sucht die Ursachen in einer mangelhaften Ventilkonstruktion und bespricht die gebräuchlichen Ventilarten. B.

Thermische Untersuchungen an Kompressoren. Von Fritz L. Richter, Berlin. Ztschr. d. Ing. 1905. No. 27, S. 1101; No. 31, S. 1276.

Mitteilung aus dem Maschinenlaboratorium der Technischen Hochschule Charlottenburg. B.

V. Elektrizität.

Elektro-Ingenieur-Kalender 1906. Herausgegeben von Arthur H. Hirsch und Franz Wilking in Berlin. Text in Leder gebunden nebst zwei broschierten Notizblocks zum Einhängen. Berlin 1906. Verlag von Oscar Coblentz. Preis 2,50 M. [V. D. M.]

Der Ingenieurkalender von Hirsch-Wilking bringt in kurzer Form einen Ueberblick über das für den projektierenden Ingenieur auf der Reise wissenswerte über den Bau elektrischer Kraftwerke und Bahnanlagen und behandelt das wesentlichste aus dem Gebiete des Hochbaues, der Kraft- und Arbeitsmaschinen und der angewandten Elektrotechnik. Die üblichen Tabellen über Dimensionen, Gewichte und Preise sind vorhanden. Die Auswahl des Stoffes ist geschickt; störend wirken zahlreiche Druckfehler.

VI. Verschiedenes.

La fondation des ouvrages en terrains vaseux. Gén. civ. vom 16. September 1905. Bd. 47, No. 20, S. 329.

Oberstleutnant G. Espitallier berichtet über Beobachtungen beim Bau von Hafenanlagen und Uferbefestigungen in Cochin China. Es kamen bei grofsen Tiefen — 20 m und mehr — 3 Gründungsarten in Betracht: 1. Sandschüttung, 2. Gerammte Pfähle, 3. Kaissons. Die Kosten für 1 qm Grundfläche stellen sich bei 1. auf 28 frs., bei 2. auf 222 frs., bei 3. auf 171 frs. H—e.

Elektrisch betriebener Werft-Drehkran, ausgeführt von der Maschinenfabrik J. v. Petravic & Comp. in Wien. Ztschr. d. Ing. 1905. No. 31, S. 1261. Mit Abb.

Beschreibung eines gröfseren Drehkranes für die Dampfschiffahrts-Gesellschaft des Oesterreichischen Lloyds; derselbe hat eine Höhe von 33,27 m, jeder Hebelarm eine Auslegerlänge von 28,50 m mit einer Hebelast bis zu 50 t. B.

Kohlenkipper im Hamburger Hafen. Ztschr. d. Ing. 1905. No. 30, S. 1221. Mit Abb.

Beschreibung einer von der Vereinigten Maschinenfabrik Augsburg und der Maschinenbaugesellschaft Nürnberg A.-G. ausgeführten Anlage zum Entladen der Kohlenwagen in Kähne. B.

Kalender für Betriebsleitung und praktischen Maschinenbau 1906. Von Hugo Güldner, Oberingenieur. In 2 Teilen. Leipzig. Verlag von H. A. Ludwig Degener. Preis in Leinenband 3 M., in Brieftaschenlederband 5 M. [V. D. M.]

Der bekannte Kalender ist in seiner Neuauflage in vielen Abschnitten, unter denen besonders diejenigen über Seiltriebe, Dampfmaschinen, Verbrennungsmotoren, Beleuchtungsanlagen, Werkzeugmaschinen u. a. zu nennen sind, dem heutigen Stande der Praxis entsprechend erweitert worden, ohne seine handliche Form dabei einzubüfsen. Besonderes Interesse bieten auch einige neue betriebstechnische Prüfungsergebnisse von Kraftanlagen.

Jedem Betriebsbeamten ist der Kalender ein sehr wertvolles Nachschlagebuch in allen theoretischen uud praktischen Fragen des Maschinenbaus und empfiehlt der reiche Inhalt des Werkes sich selbst. J. Z.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser Berlin. — Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.

LITERATURBLATT
zu
GLASERS ANNALEN
für
GEWERBE UND BAUWESEN

Die Referate ohne jede Bezeichnung sind von der literarischen Kommission des Vereins für Eisenbahnkunde zu Berlin, die mit [V. D. M.] bezeichneten von der literarischen Vertretung des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, die mit † bezeichneten von der Redaktion und deren Mitarbeitern zusammengestellt.

No. 458 Beilage zu No. 694 (Band 58 Heft 10) 1906

I. Eisenbahnwesen.

1. Bahnentwürfe, Vorarbeiten.

Die wirtschaftliche Erkundung einer ostafrikanischen Südbahn. Von Paul Fuchs.

Es werden die verschiedenen Tracen für eine Bahn im Süden des ostafrikanischen Schutzgebietes von der Küste des Indischen Ozeans nach dem Niassa-See erörtert und die Rentabilität des Bahnbaues nachgewiesen. Z.

Verkehrswege und japanische Eisenbahnbauten in Korea, Bahnstrecken in der Mandschurei und die geplante Verbindung Tokio—Peking. Von F. Thiefs, Dipl.-Ing. Glasers Ann. 1905. Bd. 57, Heft 9, S. 165. Mit Abb.

Die erste Bahn in Korea war die von den Japanern erbaute 1900 eröffnete 42 km lange Bahn von Söul nach dem Hafen Chemulpo. Im Jahre 1901 wurde dann von Japan mit der 462 km langen Strecke Söul—Fusan begonnen und diese Bahn 1904 dem Betrieb übergeben. Die Verlängerung dieser Bahn nach Norden bis Widschu am Jalu, etwa 400 km lang, ist während des Krieges durch die Japaner ausgebaut worden und soll durch die Strecke Widschu—Taschizjao mit der chinesischen Ostbahn verbunden werden. Aufserdem ist von Japan der Bau einer Bahn von Söul nach Jensan zur Verbindung des Japanischen mit dem Gelben Meer in Angriff genommen. Die japanischen Bahnen endigen im Süden am Hafen von Schimonoseki gegenüber dem koreanischen Hafenplatz Fusan; der zwischenliegende 193 km lange Weg wird von den Postdampfern in 12 Stunden zurückgelegt. Von dort würde nach Vollendung der Strecke Widschu—Taschizjao eine direkte Verbindung mit Peking hergestellt sein und würde der etwa 2000 km lange Weg von Tokio nach Peking in zwei Tagen zurückgelegt werden können. B.

Die neue Philadelphia-Untergrundbahn. Am. Scientf. vom 23. Dezember 1905. S. 505.

Der Artikel bringt Abbildungen von der am 21. Dezember 1905 eröffneten Untergrundbahn in Philadelphia.

Die Bahn ist viergleisig. Die beiden inneren Gleise dienen dem Fernverkehr, die äufseren dem Lokalverkehr. Die Höhe des Tunnels beträgt 4,40 m, die Breite 14,70 m. Die Gesamtkosten werden auf 12 Millionen Dollars ($50^1/_2$ Millionen Mark) geschätzt. Z.

2. Bau.

a) Bahnkörper.

Betonabdeckung ohne Bettung für Eisenbahnbrücken und die freie Strecke. Railw. Gaz. vom 17. November 1905. S. 426.

Die Bauweise ist von einem Herrn Schaub in Chicago vorgeschlagen. Die Schienen sollen auf hölzernen Langschwellen ruhen, die unmittelbar auf der Betondecke liegen. Eine andere eigenartige Fahrbahnkonstruktion für eiserne Brücken findet sich in derselben Zeitschrift No. 5 vom 18. August 1905, S. 104. D.

Verbesserungen an der New York-Zentral- und Hudson-River-Bahn innerhalb der elektrischen Zone von New York. Railw. Gaz. vom 24. November 1905. S. 435. Mit vielen Abbildungen. D.

Railway grading, ditching and bank building machines. Engg. News vom 4. Januar 1906. Bd. 55, No. 1, S. 14. Mit Abb.

Diese auch Spreader Cars genannten Maschinen haben seitliche verstellbare Flügel, mit welchen sie bei Verschiebung auf einem Gleise allerlei Einebenungs- und Böschungsarbeiten an Erdmaterial, welches ihnen in den Weg kommt oder gebracht wird, ausführen. Eine Maschine dieser Art ist die von der O. F. Jordan Co. hergestellte, welche im vorliegenden Aufsatz beschrieben wird. H—e.

b) Brücken aller Art und Fundierungen.

Zur Theorie der Längsverbände eiserner Fachwerkbrücken. Oestr. Wschrft. f. öff. Bdst. 1905. S. 719.

Some points in bridge construction and maintenance. Engg. News vom 26. Oktober 1905. Bd. 54, No. 17, S. 440.

Der Ausschufs über Stahlbrücken erstattete der Association of Railway Superintendents of Bridges and Buildings in Pittsburg einen Bericht, der eine Sammlung allgemein interessanter Erfahrungsergebnisse enthält. H—e.

Proposed concrete floors for railway bridges and tracks. Engg. News vom 2. November 1905. Bd. 54, No. 18, S. 460. Mit Abb.

Der Ingenieur J. W. Schaub in Chicago schlägt vor, die Fahrbahnen eiserner Eisenbahnbrücken nicht wie jetzt üblich aus Buckelplatten und Bettungsmaterial, sondern aus starken Platten aus Eisenbeton herzustellen. Auf diese legt er hölzerne Langschwellen, welche die Schienen unmittelbar tragen. Auch zur Abdeckung der Gleisebettung auf freien Strecken will Schaub solche Betonplatten mit hölzernen Langschwellen verwenden. H—e.

Design and construction of reinforced concrete culverts. Engg. News vom 4. Januar 1906. Bd. 55, No. 1, S. 6. Mit Abb.

Ingenieur C. F. Graff macht darauf aufmerksam, dafs in Amerika die Vorzüge des Eisenbetons zwar bei grofsen Bauwerken vielfach ausgenutzt seien, nicht aber bei kleinen etwa bis 6 m Spannweite, welche nach sogenannten Normalien ausgeführt zu werden pflegen. Er empfiehlt seine Normalien für Eisenbeton-Bauwerke und weist die dadurch zu erzielenden Ersparnisse nach. H—e.

Die Eisenbahnbrücke über die Havel bei Brandenburg. Von Karl Bernhard. Ztschr. d. Ing. 1905. No. 41, S. 1657; No. 44, S. 1798. Mit Abb.

Beschreibung einer eisernen Fachwerksbrücke von 90 m Spannweite mit halben Schrägen über die Havel bei Brandenburg-Altstadt der Teilstrecke Brandenburg—Rathenow der Nebenbahn Treuenbritzen—Neustadt a. d. Dosse. B.

The Austerlitz Bridge across the Seine for the Metropolitain railway of Paris. Engg. News vom 7. Dezember 1905. Bd. 54, No. 23, S. 604. Mit Abb.

Die Brücke hat eine Bogenöffnung von 140 m Spannweite bei 20 m Pfeilhöhe. Die Fahrbahn durchschneidet die Bogenlinie ungefähr in ein Drittel der Höhe. Der Bogen hat drei Gelenke, von denen die beiden untersten dicht über der Fahrbahn liegen.

Von hier aus an Trägerhöhe zunehmend, stützen sich die äufsersten Bogenstücke in zwei 3,8 m von einander entfernten Punkten auf das Widerlagsmauerwerk. H—e.

Frere-Reconstruction of a bridge on the Midland Railway. Vortrag gehalten im Institut of Civil Engineers in London.

Schildert den Ersatz einer seit 63 Jahren bestehenden gufseisernen Bogenbrücke durch eine Gitterwerkbrücke aus Stahl. Pf.

Reconstruction of Viaduct foundation with concrete piles, Norfolk & Western Railway. Engg. News vom 26. Oktober 1905. Bd. 54, No. 17, S. 441. Mit Abb.

Beispiel einer Gründung bei tief liegendem Baugrunde, wo mit Vorteil Betonpfähle angewendet wurden. H—e.

Viaducs et appontement en béton armé de la Société des Mines de Cala (Espagne). Gén. civ. vom 23. Dezember 1905. Bd. 48, No. 8, S. 121. Mit Abb.

Für die Ausbeutung des reichen Eisenerzlagers in Cala in Südspanien hat man eine Eisenbahn von 97 km Länge mit 1 m Spur gebaut, welche am Ufer des Guadalquivir etwas unterhalb von Sevilla und 95 km vom Atlantischen Ozean endet. Die Bahn liegt auf dem hohen Uferrande und mufs zuletzt den bei Hochwasser überschwemmten Teil des Flufsprofiles übersetzen, um in einer Landebrücke am Rande des Niedrigwasser-Profils zu endigen. Diese letztere zweigleisige Strecke wird durch zwei Viadukte mit dazwischen liegender Dammschüttung gebildet. Diese Viadukte sind gerüstbrückenartig aus Stützen und Balken aus Eisenbeton hergestellt. Der erste Viadukt ist 117 m lang, 13 Oeffnungen zu je 9 m, dann folgt das Dammstück in 86,5 m Länge und darauf der zweite Viadukt, bestehend aus 9 Oeffnungen von 72 m Gesamtlänge. Den Schlufs bildet die 18 m lange Ladebrücke, welche die Kippvorrichtung trägt. H—e.

Die Bogenbrücke über den Sambesi-Flufs bei den Viktoriafällen in Rhodesia. Von G. Barkhausen. Ztschr. d. Ing. 1905. No. 52, S. 2089. Mit Abb.

Eine dem „*Engineering*" entnommene ausführliche Beschreibung der Ueberbrückung des Sambesi der Kap-Cairo-Bahn in der Nähe von Buluwayo etwa 2620 km von Kapstadt. Das Bogenfachwerk, 152,40 m Spannweite, stützt sich beiderseits gegen die Felsen bezw. gegen in das Geröll eingelassene Betonklötze; die Endpfosten tragen oben zwei die Verbindung mit den Schluchträndern herstellende Schleppträger von 7 Feldern. B.

The design of high abutments. Engg. News vom 11. Januar 1906. Bd. 55, No. 2, S. 36. Mit Abb.

Die Brücke der Illinois Central R. R. über den Ohio bei Cairo (Ill.) wurde in den Jahren 1887—89 erbaut. Sie besteht aus der Strombrücke und zwei langen die Zufahrtrampen bildenden Viadukten mit eisernem Ueberbau. Die ganze Brückenanlage ist eingleisig. Es sollen jetzt die Zufahrtviadukte beseitigt und durch zweigleisige Dämme ersetzt werden. Die Widerlager dieser Dämme beim Anschlufs an die Strombrücke sind aus Eisenbeton herzustellen. Eine Anzahl verschiedener Lösungen wird zur Auswahl vorgelegt. H—e.

Pont à transbordeur de Duluth (États Unis). Gén. civ. vom 30. Dezember 1905. Bd. 48, No. 9, S. 146. Mit Abb.

Diese am 10. März 1905 dem Verkehr übergebene „Fährbrücke" oder „Schwebefähre" ist aus früheren Mitteilungen bekannt. Da aber die Oktober-Proceedings der Society of American Civil Engineers einige neue Einzelheiten über dieses Bauwerk enthalten, hält „*Le Génie civil*" es für nützlich, darauf zurückzukommen. H—e.

Die Brücke der Illinois Zentral-Bahn über den Tenessee-Flufs. Railw. Gaz. vom 28. Juli 1905. S. 31.

Die Brücke hat 2 Oeffnungen von 153', 3 Oeffnungen von 304' und 2 Oeffnungen von 227' Weite; die letzten beiden sind mit einer Drehbrücke überspannt. Der Veröffentlichung sind viele Abbildungen namentlich auch der verschiedenen Baustadien beigegeben. D.

Kette gegenüber Kabel bei der Manhattan-Brücke. Am. Scientf. vom 30. September 1905. S. 254.

Der amerikanische Ingenieur Hildenbrand hatte in einem Exposee ausgeführt, dafs die Anwendung der Kette bei der 500 m langen Manhattan-Brücke etwa 4 000 000 Dollars mehr kosten würde als eine Drahtkabel-Brücke. Dieser Ansicht wird im vorliegenden Artikel entgegen getreten. Obgleich anerkannt wird, dafs das Gewicht einer Stabaugen-Kette viel gröfser ist als dasjenige eines Kabels von gleicher Zugfähigkeit, so folge daraus noch nicht, dafs deshalb eine Kettenbrücke teurer sein müsse als eine Kabelhängebrücke, überdies garantiere gröfseres Gewicht und Trägheit einer Kettenaufhängung gröfsere Steifigkeit und Dauerhaftigkeit. Diese Tatsachen seien bei dem Entwurfe der Budapester Brücke eingehend erwogen worden und man hätte sich für die Kette entschieden. Man müsse die ganze Brücke und nicht einzelne Teile vergleichen; bei den Kosten müfsten die Verankerungen, Aufhängungsvorrichtung, Gitter und Fahrbahn in Betracht gezogen werden und nicht blos Kette und Kabel allein.

Der Verfasser kommt dann zu dem Ergebnis, dafs die Kosten einer Kettenbrücke 2 000 000 Dollars weniger betragen würden als diejenigen einer Kabelbrücke. Ueberdies sei die Kettenbrücke von einem Preisgericht von 5 der namhaftesten Brückeningenieure empfohlen worden. Z.

II. Allgemeines Maschinenwesen.

4. Allgemeines.

Die Werkzeugmaschinen und ihre Konstruktionselemente. Ein Lehrbuch zur Einführung in den Werkzeugmaschinenbau. Von Fr. W. Hülle, Ingenieur, Oberlehrer an der Kgl. höheren Maschinenbauschule in Stettin. Mit 326 Abb. im Text. Berlin 1906. Verlag von Julius Springer. Preis geb. 8 M. [V. D. M.]

Noch ist leider die Kenntnis und zweckmäfsige Ausnutzung der Werkzeugmaschinen selbst unter den jüngeren Ingenieuren eine ganz geringe; es ist daher mit Freude zu begrüfsen, dafs der Verfasser in einem kürzeren Werke jedem Ingenieur Gelegenheit bietet, sich mit wenig Mühe einen Ueberblick über den modernen Werkzeugmaschinenbau zu verschaffen.

In klarer, übersichtlicher Weise sind die einzelnen Gebiete von dem Verfasser behandelt worden, und gerade die Trennung der einzelnen Maschinen in ihre Hauptbestandteile läfst die in Betracht kommenden Punkte noch deutlicher hervortreten. Die sehr zahlreichen und sehr gut ausgeführten Konstruktionszeichnungen unterstützen dabei die Ausführungen des Verfassers in nicht zu unterschätzender Weise. Vielleicht hätten in den einführenden Kapiteln die Werkzeuge, ihre Behandlung und Einstellung, etwas ausführlicher behandelt werden können. Zu wenig eingegangen ist meiner Meinung nach der Verfasser auf die heutigen modernen „Automaten", zumal doch in letzter Zeit auf diesem Gebiete ganz staunenswerte Leistungen erreicht worden sind. Auch die Berechnung der Maschinen und ihrer Teile ist etwas zu kurz behandelt worden; so hat die Berechnung des Bettes, der Schlittenführungen usw. überhaupt nicht Erwähnung gefunden.

Alles in allem aber kann dieses neue Werk allen Fachkollegen nur warm empfohlen werden, denn es wird einem jeden eine Reihe neuer, wichtiger Belehrungen bringen. Sr.

V. Elektrizität.

Das elektrische Bogenlicht. Seine Entwicklung und seine physikalischen Grundlagen. Von Walther Biegon von Czudnochowski, Ingenieur. Zweite Lieferung. Mit 36 Abbildungen im Text und 15 Tabellen. Leipzig 1904. Verlag von S. Hirzel.

Desgleichen. Dritte Lieferung. Mit 36 Abbildungen im Text und 6 Tabellen. Leipzig 1905. Preis der Lieferung 3—4 M. [V. D. M.]

Nachdem in der ersten Lieferung die physikalischen Grundlagen eine erschöpfende Erörterung erfahren haben, beginnt nun mit der zweiten Lieferung die Darstellung der Entwickelung des Bogenlichtes vom Jahre 1801 an und wird in der dritten Lieferung bis



zum Jahre 1890 fortgeführt. Diese Darstellung ist eine fesselnde Geschichte nicht etwa nur der Bogenlampe, sondern des Bogenlichtes, seiner Verwendung, der zu seiner Erzeugung benutzten Maschinen, Anlagen und Schaltungsweisen, sodafs das Werk eine Fundgrube für alles Wissenswerte auf diesem Gebiete zu werden verspricht. Die Ausstattung ist einwandsfrei. Dr. M.

Die Elektrizität, ihre Erzeugung und Verwendung in allgemein verständlicher Darstellung. Von J. W. van Heys, Regierungsbaumeister. Mit 432 in den Text gedruckten Abbildungen. Berlin 1906. Carl Heymanns Verlag. Preis geb. 5 M. [V. D. M.]

Wie Verfasser in der Einleitung angibt, entstammt das vorliegende Buch einer Reihe von Experimentalvorträgen, die er über das im Buchtitel genannte Thema zu halten Gelegenheit hatte. Dem Gesichtskreise der Zuhörer entsprechend mufsten die Vorträge einfach und allgemein verständlich gehalten sein. Nach Schlufs der Vorträge wurde der Wunsch ausgesprochen, dieselben drucken zu lassen. Zu diesem Zwecke sind sie dann umgeändert und bedeutend erweitert worden.

Auf diese Weise ist das vorliegende Werk entstanden, das mit seinen 355 Seiten und 432 Abbildungen ein vorzügliches Lehrbuch zur Einleitung in die Elektrotechnik gibt. Besonders hervorzuheben ist die klare und einfache Ausdrucksweise und die für das Verständnis mit grofser Sorgfalt und Sachkenntnis ausgewählten guten Abbildungen. Das Buch kann somit nicht nur jedem gebildeten Laien, der sich über das Gebiet der Elektrotechnik unterrichten will, empfohlen werden, sondern ist auch als Lehrbuch für den ersten Unterricht in der Elektrotechnik an Maschinenbauschulen sowie auch für angehende Studierende des Maschinenbaues und der Elektrotechnik sehr geeignet. Mgh.

Die elektrischen Starkströme, ihre Erzeugung und Anwendung. In leicht fafslicher Weise dargestellt von H. Pfitzner, Kaiserl. Postrat in Köln. Mit 104 Abb. im Text. 4. Auflage. Dresden-A. 1905. Verlag von Theodor Jentsch. Preis 3,50 M. [V. D. M.]

In einfacher, leicht fafslicher Form wird an Hand zahlreicher Abbildungen das gesamte Gebiet der Starkstromtechnik behandelt.

Zum Verständnis sind nur die einfachsten Grundlagen der Elektrizität und des Magnetismus erforderlich, sodafs das Werk allen Beamten und technischen Offizieren, die sich über dieses Gebiet einen klaren Ueberblick verschaffen wollen, warm empfohlen werden kann. Gü.

VI. Verschiedenes.

Der Eisenbau. Ein Handbuch für den Brückenbauer und den Eisenkonstrukteur. Von Luigi Vianello. Mit einem Anhang: Zusammenstellung aller von Deutschen Walzwerken hergestellten I- und [-Eisen. Von Gustav Schimpff. (Oldenbourgs Technische Handbibliothek, Bd. IV.) München und Berlin 1905. Verlag von R. Oldenbourg, Preis geb. 17,50 M. [V. D. M.]

In richtiger Erkenntnis der Anforderungen der Praxis, die den erheblichen Zeitaufwand eingehenden Studiums der zahlreichen einschlägigen thoretischen Werke und Veröffentlichungen der neueren Literatur nicht immer gestatten, hat der Verfasser im Anschlufs an die kurz und übersichtlich gehaltenen Einführungsabschnitte „Mathematik" und „Mechanik" die neuesten Rechnungsverfahren der niederen und höheren Statik in fafslicher Form und in Anwendung auf nahezu alle Brücken- und sonstigen Eisenkonstruktionen gegeben, worunter auch die unvollständigen und die vielfachen Fachwerkträger und räumlichen Fachwerke. Die im Abschnitt „Statisch unbestimmte Systeme" erreichte Vollständigkeit sowie allgemein die gleichmäfsige Würdigung der rechnerischen und zeichnerischen Verfahren (Einflufslinien) verdienen besonders hervorgehoben zu werden. Dem Eisenhochbau ist durch Berücksichtigung des Mauerwerks und Eisenbetons ebenfalls Rechnung getragen. Die weiterhin folgenden Abschnitte „Technische Aufgaben" und „praktische Angaben" enthalten zahlreiche Anwendungen der Theorie und Zahlenbeispiele und geben dem Verfasser Gelegenheit, aus dem Schatz seiner Erfahrungen und den Ergebnissen eigener Untersuchungen zu schöpfen. Die beigegebenen Zahlentafeln, insbesondere die im Anhange wiedergegebene Schimpff'sche Zusammenstellung vervollständigen den Inhalt des Werkes. G.

Lasthebemaschinen. Ein Hand- und Hilfsbuch für den Konstruktionstisch. An Hand einer Sammlung ausgeführter Konstruktionen für Schule und Praxis bearbeitet von Professor W. Pickersgill, Dipl.-Ing. Stuttgart 1905. Verlag von Konrad Wittwer. Preis 10 M., geb. 11,50 M. [V. D. M.]

Zu dem Anfang vorigen Jahres herausgegebenen Atlas erscheint nunmehr der begleitende Text, der erst einen vollständigen Ueberblick über das Werk und seine Ziele ermöglicht. Das in den Tafeln niedergelegte Konstruktionsmaterial, dessen Benutzung infolge fehlender Texthinweise leider etwas erschwert ist, hat durch zahlreiche Textabbildungen und Zusammenstellungen namentlich auf dem Gebiete der Laufkrane eine wesentliche Ergänzung und Erweiterung erfahren; auch sind ausführliche Mitteilungen über den Stromverbrauch einiger Krantypen gemacht. Im übrigen ist der elektrotechnische Teil, wie der Verfasser selbst zugibt, nicht eingehend behandelt, sondern diesbezüglich auf andere Werke verwiesen. Es ist aus diesem Grunde und bei der Wichtigkeit des elektrischen Antriebes, namentlich der elektrischen Bremseinrichtungen für den modernen Kranbau, zu befürchten, dafs das Werk in Hochschulkreisen nicht die genügende Beachtung findet, die es in jeder anderen Beziehung verdient. Sein Erfolg als Lehrmittel für Mittelschulen dürfte ihm dagegen sicher sein. Die 6 Abschnitte des Buches enthalten: Maschinenteile, Winden, Krane mit Handbetrieb, Kraftbetrieb der Hebemaschinen (elektrisch, mit Dampf und hydraulisch betriebene), Flaschenzüge und endlich Zahlentafeln über die Hauptabmessungen, Gewichte und Raddrücke von elektrisch betriebenen Dreimotoren-Laufkranen und von Motorlaufwinden. G.

Neue Tabellen und Diagramme für Wasserdampf. Von Dr. R. Mollier, Prof. an der Techn. Hochschule Dresden. Mit 2 Diagrammtafeln. Berlin 1906. Verlag von Julius Springer. Preis 2 M. [V. D. M.]

An Stelle der bisher allgemein angewandten Tafeln für Wasserdampf von Zeuner, die nach den Regnault'schen Versuchen und Formeln mit der Annahme: c_p = const. aufgestellt sind, werden auf Grund der Zustandsgleichung von Callendar neue Formeln entwickelt und neue Tafeln für Wasserdampf aufgestellt, welche von den inneren Widersprüchen der bisherigen Rechnungsverfahren frei sind und den Versuchswerten besser entsprechen.

Das Ergebnis der Rechnung wird in zwei Tafeln graphisch veranschaulicht. Gü.

Der Reibungsprozefs. Eine neue mechanische Aufbereitungs-Methode für Erze. Von Ingenieur Otto Witt. Mit 3 Abbildungen. Freiberg i. S. 1906. Verlag von Graz & Gerlach (Joh. Stettner). Preis 2 M. [V. D. M.]

Die vom Verfasser erfundene Methode gliedert sich in eine Vorzerkleinerung unter möglichster Vermeidung von Schlammbildung und in eine darauffolgende Reibung des vorzerkleinerten Stoffes in einer Trommel zum Zwecke möglichst reicher Schlammbildung aus dem weichen Erze, aber unter Vermeidung jeder weiteren Zerkleinerung der härteren Berge, worauf schliefslich der erzhaltige Schlamm von den grobkörnigen Mineralien getrennt wird. Es werden nähere Angaben über die Ausführung, das Anwendungsgebiet und die Ergebnisse des Verfahrens gemacht. E. Kr.

Der Motorwagen und seine Behandlung. Von Wolfgang Vogel, Ingenieur. Mit vielen Abb. Berlin 1906. Phönix-Verlag, G. m. b. H. Preis 4,20, geb. 4,80 M. [V. D. M.]

Das elementar geschriebene Werkchen enthält in dem mit einfachen klaren Skizzen reich ausgestatteten ersten Teil eine Beschreibung der gebräuchlichsten Einrichtungen der Benzin-Motorwagen. Im zweiten Teil wird eine Anleitung zur Behandlung der verschiedenen Motorwagen und zur Beseitigung von Betriebsstörungen gegeben. Das ganze stellt ein kurzgefafstes Lehrbuch für nicht technich vor-

gebildete Automobilbesitzer und Chauffeure dar. — Die Elektromobile und Dampfwagen sind nicht behandelt. Htg.

Jahrbuch der Automobil- und Motorboot-Industrie. Im Auftrage des Deutschen Automobil-Verbandes herausgegeben von Ernst Neuberg, Zivilingenieur. Dritter Jahrgang. Mit 1120 Abb. im Text. Berlin 1906. Verlag von Boll & Pickardt. [V. D. M.]

Dem Titel entsprechend behandelt das Buch die Fortschritte in der Automobil-Industrie und die Bestrebungen des Deutschen Automobilverbandes während des Jahres 1905.

Aufser dem Landselbstfahrzeug finden auch Motorrennboote und Motor-Luftschiffe und Flugmaschinen genügend Berücksichtigung.

Die in den Hauptstaaten erworbenen diesbezüglichen Patente sowie ein Verzeichnis der technischen Automobil-Literatur beschliefsen das beachtenswerte Werk. N.

Illustriertes Technisches Wörterbuch in sechs Sprachen. Nach besonderer Methode bearbeitet von K. Deinhardt und A. Schlomann, Ingenieure. Band 1: Die Maschinenelemente und die gebräuchlichsten Werkzeuge. Redigiert von Dipl.-Ingenieur P. Stülpnagel. Mit 823 Abbildungen und zahlreichen Formeln. München und Berlin 1906. Verlag von R. Oldenbourg. Preis geb. 5 M. [V. D. M.]

Die Deinhardt-Schlomann'schen technischen Wörterbücher, deren erster Band die „Maschinenelemente und die gebräuchlichsten Werkzeuge" behandelt, bieten dem Ingenieur ein vortreffliches Hilfsmittel zum Verständnis der technischen Bezeichnungen in den 6 wichtigsten Kultursprachen (Deutsch, Englisch, Französisch, Italienisch, Spanisch und Russisch).

Sie unterscheiden sich von allen andern technischen Wörterbüchern (einschliefslich des vom Verein Deutscher Ingenieure bearbeiteten Technolexikons) hauptsächlich

1. durch die Zuhiltenahme der allen Ingenieuren verständlichen Zeichensprache (durch Skizzen, Formeln usw.), dieses ausgezeichneten Hilfsmittels zur schnellen und scharfen Erklärung des zu übersetzenden Ausdrucks, und
2. durch die Fachgruppeneinteilung, welche die Trennung des lexikalischen Stoffs in handliche Taschenwörterbücher für die Einzelgebiete der Ingenieur- und Bauwissenschaften einschliefslich des Hüttenwesens, des Bergbaus und der Chemie ermöglicht.

Nähere Mitteilungen über die Deinhardt-Schlomann'sche Methode sind in *Glasers Annalen* 1905, Band 57, S. 190—194, gemacht. Ar.

Brockhaus' Kleines Konversations-Lexikon. Fünfte, vollständig neubearbeitete Auflage. In 2 Bänden. Erster Band: A—K. Mit 1000 Textabbildungen, 63 Bildertafeln, 221 Karten und Nebenkarten sowie 34 Textbeilagen. Leipzig 1906. F. A. Brockhaus. Preis 12 M. †

Das altbekannte Werk ist in neuer Auflage erschienen. Der vorliegende erste Band umfafst auf etwas mehr als 1000 Seiten die Buchstaben A—K und enthält etwa 40 000 Stichwörter neben Tausenden von Abbildungen sowie Karten und Extrabeilagen. Es ist zu bewundern, wie es die Firma Brockhaus fertiggebracht hat, auf dem verhältnismäfsig kleinen Raum soviel Wissensstoff und Anschauungsmaterial unterzubringen. Dabei zeigt das vorliegende kleine Lexikon keine Abhängigkeit von dem 17 Bände umfassenden grofsen Brockhaus, sondern es ist in Wort und Bild eine selbstständige Schöpfung. Entgegen den Artikeln der grofsen Konversations-Lexika, die studiert werden wollen, sind die in dem vorliegenden Werke enthaltenen zu plötzlicher Orientierung bestimmt; sie zeichnen sich durch die Kürze der Schreibweise, die alles Entbehrliche fortläfst, besonders aus.

Die auf den Textseiten, Abbildungen und Karten oben angebrachten drei Leitbuchstaben scheinen uns eine neue praktische Erfindung, die das Nachschlagen bedeutend erleichtert. Trefflich sind die vielen kleinen Textabbildungen, die auf den ersten Blick einen Begriff erläutern, den man ohne Zeichnung nicht erklären kann. Das Werk enthält zahlreiche zum Teil auch farbig ausgeführte Tafeln.

Die Brauchbarkeit des Kleinen Brockhaus ist eine unbeschränkte; er kann daher weiten Kreisen als ein vorzügliches Nachschlagewerk bestens empfohlen werden.

Eine elektrisch betriebene fahrbare Kabelbahn. Von Obering. Landmann, Leipzig-Gohlis. Zeitschr. d. Ing. 1905. No. 29, S. 1196. Mit Abb.

Beschreibung einer Kabel-(Seil-)Bahn auf dem Kohlenlagerplatz der Firma Joh. Busenitz Nachfolger in Danzig, in Schellmühl a. d. Weichsel, ausgeführt von der Firma Adolf Bleichert & Comp., welche die Aufgabe hat, Kohlen aus Seedampfern entweder in Flufsschiffe überzuladen, oder auf den Lagerplatz zu schaffen, bezw. in die Eisenbahnwagen zu befördern. B.

Die zulässige Anstrengung eines Materials bei Belastung nach mehreren Richtungen. Von H. Wehage. Ztschr. d. Ing. 1905. No. 26, S. 1077.

Theoretische Abhandlung unter Bezugnahme auf die Poncelet'sche Theorie. B.

Amerikanische technische Laboratorien. Von Ant. Gramberg, Danzig. Ztschr. d. Ing. 1905. Heft 16, S. 638. Mit Abb.

Auszug aus einem Bericht des Verfassers an den Senat der Technischen Hochschule Berlin über eine Studienreise nach den Vereinigten Staaten zur Besichtigung der dortigen Einrichtungen zur wissenschaftlichen und technischen Untersuchung von Maschinen. B.

Das Junkers-Kalorimeter als Heizwertanzeiger. Von P. Meyer in Halle a. S. Ztschr. d. Ing. 1905. No. 22, S. 923.

Mitteilung wie das bekannte Junkers-Kalorimeter zum direkten Ablesen des jeweiligen Heizwertes, also als Heizwertanzeiger benutzt werden kann. B.

Versuche über den Gleitwiderstand einbetonierten Eisens. Von C. Bach. Ztschr. d. Ing. 1905. No. 22, S. 924.

Bericht über einzelne auf Veranlassung des Kuratoriums der Jubiläumsstiftung der deutschen Industrie ausgeführte Versuche. B.

Das Junkers-Kalorimeter als Heizwertanzeiger. Von Jos. C. Breint, Prag. Ztschr. d. Ing. 1905. No. 34, S. 1400.

Mitteilung über die mit diesem Apparat an einem 1000 pferd. Hochofen-Gichtgasgebläse angestellten Versuche. B.

Unfälle und Unfallverhütung in Fabriken. Von Pufahl, Gewerberat a. D., Hannover. Glasers Ann. 1905 Bd. 57, H. 5, S. 95; H. 6, S. 116.

Mitteilung über die Zahl der Unfälle im Jahre 1903 (530421), die Summe der gezahlten Entschädigungen (118331309 M.) und nähere Angaben über die Verteilung der Unfälle auf Monate und Tage und ihr Vorkommen beim Betrieb von Dampfkesselanlagen und bei Bedienung verschiedener Motoren. B.

Die Einführung der Dampfmaschine in Deutschland (1780—1830). Von Conrad Matschofs. Ztschr. d. Ing. 1905. No. 22, S. 901; No. 24, S. 1002. Mit Abb.

Geschichtlicher Rückblick über die Entwickelung der Dampfmaschine von den ersten Anfängen bis 1830, mit bildlichen Darstellungen ältester Konstruktionen. B.

Die erste in Deutschland in dauernden Betrieb genommene Dampfmaschine. Von E. Gerland. Ztschr. d. Ing. 1905. No. 31, S. 1283.

Nachdem Papin im Jahre 1706 seine erste Hochdruckdampfmaschine dem Landgrafen Karl von Hessen vorgeführt hatte, 1707 aber nach England ging, liefs der Landgraf 1722 von dort eine Dampfmaschine kommen und in Kassel aufstellen, vielleicht auch schon 1715, welche wahrscheinlich zum Pumpen für die Springbrunnen verwendet wurde. Verfasser bespricht die verschiedenartigen Mitteilungen über die Erstbeschaffung von Dampfmaschinen. B.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser Berlin. — Druck von Gebruder Grunert, Berlin.

LITERATURBLATT
zu
GLASERS ANNALEN
für
GEWERBE UND BAUWESEN

Die Referate ohne jede Bezeichnung sind von der literarischen Kommission des Vereins für Eisenbahnkunde zu Berlin, die mit [V. D. M.] bezeichneten von der literarischen Vertretung des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, die mit † bezeichneten von der Redaktion und deren Mitarbeitern zusammengestellt.

No. 459 **Beilage zu No. 695 (Band 58 Heft 11)** **1906**

I. Eisenbahnwesen.

2. *Bau.*

b) Brücken aller Art und Fundierungen.

The new steel arch street bridge across the Potomac River, Washington. Engg. News vom 21. Dezember 1905. Bd. 54, No. 25, S. 656. Mit Abb.

Die Brücke, welche am 1. Januar 1907 vollendet sein soll und bei einer Gesamtlänge von 305 m auf 1575000 M. veranschlagt ist, umfaſst sechs Bogenöffnungen von 39,15 m Spannweite bei 4,27 m Pfeilhöhe und in der Mitte eine Klappbrücke von 30,5 m lichter Weite. Die Brücke ist zwischen den Geländern 14,6 m breit; sie trägt eine Straſse mit zwei Straſsenbahngleisen. Die Stahlbögen sind dreigelenkig. Pfeiler: Beton auf gerammten Pfählen. H—e.

Die St. Lawrence River-Brücke bei Quebec. Am. Scientf. vom 28. Oktober 1905. S. 387.

Der Artikel bringt Abbildungen von dieser im Bau begriffenen Brücke, welche als eine der groſsartigsten der Welt bezeichnet wird. Die Hauptspannung im Lichten zwischen den Brückentürmen hat eine Länge von 540 m, das sind 27 m mehr als diejenige der beiden Kantileverspannungen der Forthbrücke bei Edinburg.

Die Brücke wird von der Phönixbrückengesellschaft für die Quebecer Brücken- und Eisenbahngesellschaft gebaut. Sie überschreitet den St. Lawrence-Strom ungefähr 9,6 km oberhalb Quebec und 265 km unterhalb der Stadt Montreal. Die Konstruktion besteht im wesentlichen aus 2 riesenhaften Auslegern, welche eine sehr groſse zentral aufgehängte Spannung tragen. 2 kurze Uferspannungen von 64,5 m vermitteln den Zugang vom Ufer zu den beiden massiven Ankerpfeilern.

Die Ankerspannungen sind 150 m lang, die Stromausleger 169 m und die in der Mitte aufgelagerte Spannung 202,5 m. Die Höhe der Ausleger über den Ankerpfeilern beträgt 29 m, die Höhe der Türme 94,5 m und an den Eingängen zur Mittelspannung sind die Ausleger 29,5 m hoch.

Die Breite der Brücke beträgt 22,5 m. Die Brücken-Bahn soll für 2 Eisenbahnlinien, 2 Förderbahnlinien, 2 Landstrafsen und 2 Fuſsgängerpassagen eingerichtet werden, letztere liegen auſserhalb der 20,5 m von einander entfernten Gitterträger. Die Bahn liegt 45 m über Hochwasser.

Die ganze Brückenkonstruktion wird aus Walzeisen hergestellt. Jeder der 4 eisernen Schuhe, welche das ganze Brückengewicht tragen, wiegt 278 t. Z.

Morse — The Protection works of the Kaiser-i-hind Bridge. Vortrag, gehalten im Institute of Civil Engineers in London.

Die Kaiser-i-hind-Brücke auf der Bahnstrecke von Delhi nach Lahore in Indien hat 27 Oeffnungen von je 154 m Breite. Sie übersetzt den Sutleyfluſs, der sein Bett bei jedem Hochwasser verändert. Die hierfür erforderlichen Molenbauten und die Erfahrungen, die damit gemacht wurden, werden beschrieben und im Verein besprochen. Pf.

Brady — Victoria bridge over the Brisbane River in Queensland. Vortrag, gehalten im Institute of Civil Engineers in London.

Gibt Zeichnung und Beschreibung der Brücke mit 6 Oeffnungen von je etwa 62 m Weite. Die Einheitspreise für die Ausführungsarbeiten sind angeführt. Pf.

Pont en maçonnerie de 90 m d'ouverture à Plauen (Saxe). Gén. civ. vom 4. November 1905. Bd. 48, No. 1, S. 1. Mit Abb.

Diese bereits durch anderweitige Mitteilungen bekannte groſsartige Brücke wird ausführlich beschrieben und mit Bauwerken ähnlicher Bedeutung verglichen. Sie ist im September 1905 dem Verkehr übergeben worden, nachdem der Bau im August 1903 begonnen hatte. H—e.

Parabolic concrete arch bridge over Piney creek at 16th street, Washington. Engg. News vom 16. November 1905. Bd. 54, No. 20, S. 510. Mit Abb.

Die Brücke führt mit einem parabolischen Bogen aus Beton von 38,1 m Spannweite und 11,9 m Pfeilhöhe eine Straſse über ein Tal hinweg. Sie wird aus Ersparnisrücksichten zunächst nur 7,6 m breit, das ist etwas weniger als die halbe Straſsenbreite gebaut. Später soll eine zweite gleich breite Brücke daneben errichtet und der Zwischenraum durch Platten aus Eisenbeton überdeckt werden. H—e.

Concrete construction on the Cannington viaduct, Axminster & Lynn Regis Light Railway, England. Engg. News vom 2. November 1905. Bd. 54, No. 18, S. 452. Mit Abb.

Der eingleisige, 28 m hohe Viadukt ist ganz aus Beton erbaut. Er hat 10 Oeffnungen von 15,24 m Weite, die flach elliptisch überwölbt sind. Gesamtlänge des Bauwerks: 183 m. Baukosten: 10820 Pf. St. (= rd. 221000 M.). Bauzeit: vom 19. September 1900 bis 24. August 1903. H—e.

c) Tunnel.

Ueber den Bau des Simplontunnels in wirtschaftlicher und technischer Hinsicht. Von Bräuler. Ztschr. d. Ing. 1905. No. 52, S. 2108.

Kurze Besprechung der wirtschaftlichen Vorteile des Simplontunnels. B.

Vierteljahrsbericht über den Simplontunnel. Juli—September 1905. Schwz. Bauztg. Bd. 46, S. 267.

Monatsausweis für Dezember 1905. Daselbst Bd. 47, S. 13.

Danach ist die Mauerung im Haupttunnel beendet. Das Gleis ist vom Nordportal aus bis km 10,14 fertig; die Bettung bis nahe zum Südportal aufgebracht und das Material für das Gestänge auch für weitere 7400 m verteilt. Die Verlegung wird von Norden her fortgesetzt. Gg.

The new roof shield for the Metropolitan railway tunnel of Paris. Engg. News vom 28. September 1905. Bd. 54, No. 13, S. 324. Mit Abb.

Auf der ersten Strecke der Pariser Stadtbahn wurde 1898 der Vortrieb des zweigleisigen, gewölbten Tunnels mittels eines mützenschirmartig vorspringenden, nur die oberste Hälfte des Tunnelquerschnitts deckenden Schildes begonnen. Diese Vor-

richtung bewährte sich damals nicht und wurde verlassen. Nachdem jedoch ihre Mängel erkannt sind, hat man diese beim Bau eines neuen Schildes vermieden, das nun auf einer kürzlich in Angriff genommenen Linie der Stadtbahn zur Zufriedenheit arbeitet. H—e.

Traversée de la Seine par la ligne métropolitaine No. 4 (transversale Nord-Sud). Gén. civ. vom 2. Dezember 1905. Bd. 48, No. 5, S. 65. Mit Abb.

Beschreibung des jetzt in der Ausführung begriffenen Loses dieser Linie, welches von der Rue des Halles unter zwei Armen der Seine und der dazwischen liegenden Cité hindurch nach dem Boulevard St. Germain geht und zwei Stationen enthält. Die Bahn liegt im zweigleisigen Tunnel, der in drei verschiedenen Bauweisen in Stahl und Beton ausgeführt wird:

A. Vortreiben des Tunnelrohres mittels Schildes auf den freien Strecken, aufserhalb der Stationen und des Seinebettes im ganzen auf 621 m.

B. Versenkung von Caissons unter Druckluft unter den beiden Seine-Armen und zur Herstellung der beiden Stationen, im ganzen auf 402 m.

C. Das Gefrierverfahren soll auf dem rd. 62 m langen Stück der Bahn zwischen dem kleinen Seine-Arm und der Place St. Michel zur Anwendung kommen, wo wegen der zu unterfahrenden Orléans-Bahn Senkungen des Bodens mit besonderer Sorgfalt vermieden werden müssen. H—e.

Ein neuer North River-Tunnel in New York. Am. Scientf. vom 30. September 1905. S. 254.

Neben dem im Bau befindlichen Tunnel unter dem North River für die Pennsylvania-Bahn und den beiden in Ausführung begriffenen Tunnels der Hudson-Compagnie steht eine andere einflufsreiche Gesellschaft in Begriff, einen neuen Tunnel zwischen denen der Hudson-Compagnie herzustellen. Die interstaatliche Eisenbahn-Tunnel-Gesellschaft von New Jersey wird den Tunnel bauen und ist mit einem Kapital von 7 500 000 Dollars gegründet worden.

Es wird eine neue „direkte" Schnellzuglinie von Newark gebaut werden, um ohne Wagenwechsel Verbindung mit dem projektierten Tunnel zu erlangen und es wird vorgeschlagen, einen Fahrplan aufzustellen, welcher gestattet, die Fahrt von Newark zur City Hall in New York in 15 Minuten und zwischen Jersey City und der Manhattan-Endstation des Tunnels in 5 Minuten zurückzulegen.

Der Tunnel geht von einer Endstation in Jersey City bei Erie und der 12. Strafse nach einem Endpunkt der Chambers-Strafse. Es sind Vorkehrungen getroffen, welche die Erie-Eisenbahn-Gesellschaft in den Stand setzen, ihre Reisenden bei der Station Jersey City direkt nach der neuen Tunnellinie überzuführen. Z.

Eröffnung des zweiten Hudson River-Tunnels. Am. Scientf. vom 7. Oktober 1905. S. 278.

Die Tunnelverbindung zwischen New York und New Jersey ist am 29. September 1905 vollendet worden. Mit dem Durchbruch der letzten Schranke auf der Manhattan-Seite des North River wurde nach scheinbar unüberwindlichen Schwierigkeiten das gröfste Ingenieurwerk in seiner Art ausgeführt. Die Länge der Tunnel zwischen den Eingängen bei Jersey City und der Morton-Strafse beträgt 1735 m, die Zwillingstunnel haben einen Durchmesser im Lichten von 4,60 m und von 5,10 m im Aeufseren. Jeder Tunnel hat nur ein Gleis mit seitlichen Gängen aus Concretmasse, welche im Falle eines Einsturzes benutzt werden sollen. Elektrischer Betrieb ist vorgesehen. Z.

The completion of the second Hudson River tunnel. Engg. News vom 26. Oktober 1905. Bd. 54, No. 17, S. 441. Mit Abb.

Der im Jahre 1882 auf einem kurzen Stück auf der New Yorker Seite erbaute und dann verlassene Tunnel ist beim jetzigen Bau des Tunnels der New York & Jersey-Bahn erreicht und am 29. September 1905 mittels Durchbrechung der alten Abschlufswand angeschlossen worden. H—e.

The Pennsylvania R. R. tunnel under Capitol hill Washington, D. C. Engg. News vom 14. September 1905. Bd. 54, No. 11, S. 267. Mit Abb.

Der südliche Anschlufs der Pennsylvania-Bahn an die neue Union-Personenstation in Washington liegt auf 1220 m in einem massiven Zwillingstunnel, wovon 488 m im offenen Einschnitt, 732 m als wirklicher Tunnelbau ausgeführt werden. Wir finden hier ein Muster amerikanischer Bauweise ausführlich beschrieben und klar dargestellt. H—e.

d) Oberbau, einschl. Weichen.

Ueber das Eisenbahngleis auf Schnellzugslinien. Oestr. Wschrft. f. öff. Bdst. 1905 S. 629; 1906 S. 12.

Mitteilungen über die einschlägigen Erörterungen auf dem internationalen Eisenbahnkongrefs in St. Louis im Mai 1905.

Das derzeitige Eisenbahngleis „ungeeignet". Am. Scientf. vom 14. Oktober 1905. S. 294.

In dem Artikel wird ausgeführt, dafs man immer noch an der alten Form des Eisenbahnoberbaues klebt, wie er in der Kindheit des Eisenbahnwesens üblich war, nämlich „Schienen auf Holzquerschwellen mit Hakennägeln befestigt". Während jetzt der Axendruck einer Maschine von 30—40 t soviel beträgt wie früher das ganze Gewicht der Maschine und die Geschwindigkeiten bis zu 95 ja 125 km in der Stunde gestiegen sind, hat man hinsichtlich des Oberbaues in Anerkennung der Schwäche desselben sich nur damit begnügt, die Schienen schwerer zu konstruieren, die Zahl der Schwellen zu vermehren und das Schotterbett stärker zu machen. Alle anderen Einzelheiten des Eisenbahnbaues haben bezüglich der Verstärkung Schritt gehalten mit der Vermehrung des Gewichtes und der Geschwindigkeit des rollenden Materials, nur der Oberbau besteht noch aus 2 Schienensträngen auf erbärmlich kleinen hölzernen Unterlagen.

Zur Lösung der Aufgabe wird auf Brunels breitspurige Eisenbahn hingewiesen, wo fortlaufende Langschwellen zur Anwendung kommen, welche in Zwischenräumen mit Querschwellen versehen sind.

Auf andere Art würde die Frage zu lösen sein, durch ununterbrochene Betonnierung unter jedem Gleisstrang mit Quermauern in bestimmten Abständen und käme es hier darauf an, ein geeignetes Material zwischen Schienen und Mauerwerk einzufügen, welches die Zerbröckelung des letzteren unter der Einwirkung der passierenden Züge verhindert. Z.

Gleisrichtung in Bogen. Zentralbl. d. Bauverw. 1906. S. 94.

Mitteilungen über in der Praxis festgestellte Unregelmäfsigkeiten in der Lage der Gleise in Krümmungen.

L'évolution des voies de chemins de fer, en vue des grandes vitesses. Gén. civ. vom 9. Dezember 1905. Bd. 48, No. 6, S. 93. Mit Abb.

Besprechung einer „Studie" des Oberingenieurs Cuénot von der Paris-Lyon-Mittelmeer-Bahn über die Formänderungen der Eisenbahngleise und die Mittel zu deren möglichster Verhinderung.

Empfohlen wird eine aus zwei ⊐-Eisen mit sehr schmalen Flanschen und zwei Holzklötzen zusammengesetzte Querschwelle. Diese Klötze füllen den Raum zwischen den ⊐-Eisen aus, lassen jedoch ein Stück in der Gleismitte frei.

Dem festen Schienenstofs wird der Vorzug vor dem schwebenden gegeben. H—e.

Track construction with steel longitudinals on the Pennsylvania R. R. Engg. News vom 30. November 1905. Bd. 54, No. 22, S. 576. Mit Abb.

Ein von dem Ingenieur Gustav Lindenthal erfundenes System mit genieteten Stahlblechträgern als Langschwellen zur Unterstützung der Schienen soll in einer Länge von 300 m versuchsweise in einem Gütergleise der Pennsylvania-Bahn bis zum nächsten Sommer verlegt werden. Das Langschwellen-Profil besteht aus zwei unsymmetrisch ⊤ förmigen Teilen und wird unzweifelhaft das schwerste Profil sein, welches bisher angewendet wurde. Die Schienen sollen auf gufsstählernen Stühlen liegen, welche auf den Langschwellen befestigt werden. H—e.



Verstärkte Beton-Eisenbahnschwellen. The Journal of the Franklin Institute, Oktober 1905. S. 252.

Auf der Elgin, Jolit & Ost-Eisenbahn wurde unlängst ein interessanter Versuch mit der Verwendung von Zement zu Eisenbahnschwellen gemacht.

Die Schwelle ist 2,60 m lang und hat im allgemeinen 15/18 cm Querschnitt mit winkelig gebrochenen Kanten; unter dem Schienenauflager aber ist sie auf 21 cm Länge auf 25 cm beiderseits von Schienenmitte verstärkt. Die Verstärkung wird erreicht durch zweizöllige Gufseisenröhren, wozu man alte Siederohre verwendete. Die Röhren sind an Seiten und Enden durch ein einfaches Netzwerk umgeben. An der Mittellinie der Schwelle unter jeder Schiene und parallel dazu ist eine 15/20 cm grofse Platte von Drahtnetz durch besonders ausgestanzte Oeffnungen in die Röhren eingefügt. Die Schiene wird auf der Schwelle durch Uförmige Bolzen mit Unterlagsblechen befestigt.

Die mit der Prüfungsmaschine für eine Zahl von Schwellen gemachten Versuche fielen sehr günstig aus. 140 wurden auf 9 bis 13 Monate in Gebrauch genommen. 19 davon versagten, es zeigte sich jedoch, dafs dies auf unvollkommene Betonmischung zurückzuführen war. Der verwendete Sand wies beträchtliche Mengen Lehm auf.

Der Versuch wurde jedoch als hinreichend befriedigend erachtet und 1000 weitere Schwellen werden in das Gleis der Chicago, Lake Shore & Eastern Railroad, wo der Verkehr ein sehr schwerer ist, eingebaut. Die Schwelle kann zum Preise von 6 bis 7 M. hergestellt werden. Z.

New concrete ties and steel ties. Engg. News vom 5. Oktober 1905. Bd. 54, No. 14, S. 349. Mit Abb.

Folgende neue Schwellen sind jetzt auf amerikanischen Eisenbahnen versuchsweise im Gebrauch:

1. Die Campbell-Beton-Schwelle. Sie hat einen rechteckigen, an den Ecken abgefaisten, am Schienenauflager verbreiterten Querschnitt, der durch 2 eingebettete Siederohre verstärkt ist.

2. Die Percival-Beton-Schwelle. Ihr Querschnitt ist ein gleichschenkeliges Dreieck mit der Spitze nach unten. In den Ecken liegen die stählernen Verstärkungsstäbe.

3. Die Mc. Cune-Stahlschwelle. Sie hat einen Uförmigen Querschnitt und ist aus Stahlblech geprefst. Die Teile der Schwelle aufserhalb der Schienen sind etwas höher gehalten als der mittlere Teil, was für die Spurhaltung und den Eingriff in die Bettung günstig ist. H—e.

A case of broken steal rails on a bridge. Engg. News vom 26. Oktober 1905. Bd. 54, No. 17, S. 435. Mit Abb.

Nach genauer Prüfung der Bruchstellen wird Verstärkung des Querschnitts namentlich auf Brücken und in Tunnels sowie Schutz der Schienen gegen Rost durch Anstrich empfohlen. H—e.

Schienenstofs mit auf den Stofsschwellen ruhenden Fufslaschen. Tekn. Ugebl. 1905. S. 307.

Vorschlag des Staatsbahnsektionsingenieurs Lund, bei dem bezweckt wird, die am Stofs unter der rollenden Last schwingenden Massen nicht wesentlich gröfser zu machen als die Massen der unverlaschten Schienenstrecken. Ca.

Weichen der französischen Nordbahn auf der Lütticher Weltausstellung. Oestr. Wschrft. f. öff. Bdst. 1906. S. 69. Mit Abb.

Die Bahngesellschaft hatte ausgestellt eine kombinierte Weiche für Schmal- und Normalspur und eine vorwiegend für normalspurige Schnellzuglinien bestimmte einfache Weiche mit Herzstückneigung 1 : 14,3 und einem kleinsten Krümmungshalbmesser von 500 m im ablenkenden Strang. Die 12 m langen Zungen sind als Federzungen ausgebildet.

c) Bahnhofsanlagen: Hochbauten, Drehscheiben, Schiebebühnen, Ladevorrichtungen; einschliefslich Be- u. Entwässerung und Beleuchtung.

Die grofse Centralstation in New York. Am. Scientf. vom 6. September 1905. S. 222.

Der Artikel bringt lehrreiche Mitteilungen, die durch Abbildungen erläutert sind, über die Fortschritte im Bau des grofsen neuen Centralbahnhofes von New York. Z.

New freight station at Cincinnati O.: Cincinnati Southern Railway. Engg. News vom 7. Dezember 1905. Bd. 54, No. 23, S. 593. Mit Abb.

Hufeisenförmiges Kopfgebäude mit einem Querbau und zwei Flügeln. Gesamtlänge 348 m; Breite 39,75 m. In dem unüberdachten Raume zwischen den Flügeln liegen drei Gleise und ein Umladebahnsteig. Der Flügel, welcher als Ankunftsschuppen dient, ist 12,2 m breit; der andere, der Abgangsschuppen, nur 7 m. In dem Quergebäude und den ersten Teilen der Flügel befinden sich Verwaltungsräume. Die Wände werden aus Beton hergestellt, die Dächer der Flügel aus Holz, die Dachkonstruktion des Verwaltungsgebäudes aus Stahl. Gesamtkosten einschliefslich Nebenanlagen etwa 1 Mill. Mark. Inbetriebnahme voraussichtlich April 1906. H—e.

Designs for terminal for the Manhattan Bridge New York City. Engg. News vom 7. Dezember 1905. Bd. 54, No. 23, S. 588. Mit Abb.

Bei der ersten East River-Brücke hat man die üble Erfahrung gemacht, dafs die Brücke nicht zu ihrer vollen Leistungsfähigkeit gelangen konnte, weil die Verbindungen der Brückengleise unter sich und mit den Ufergleisen mangelhaft waren. Nicht viel besser gelangen diese Verbindungen bei der zweiten East River-Ueberbrückung bei Williamsburgh. Man hat daher bei der dritten, der Manhattan-Brücke, deren Bau durch allerlei Verwaltungsschwierigkeiten aufgehalten wird, die Zwischenzeit zum gründlichen Studium der Gleisanlagen an den Brückenenden benutzt. Der Entwurf wird hier mitgeteilt. Am besten wäre es natürlich, wenn man die Brückengleise sämtlich in durchgehende Verbindung mit vorhandenen Gleisnetzen an beiden Ufern bringen könnte. Da sich dies nur teilweise erreichen liefs, mufste an jedem Ende der Brücke eine Endstation entworfen werden, welche für den Verkehr der Reisenden möglichst bequem angelegt ist und auch der architektonischen Gestaltung der Brückenzugänge Rechnung trägt. H—e.

Erweiterungsbauten des Hafens Genua. Mon. d. str. ferr. 1905. S. 669.

Kurze Darstellung der Entwicklung des Hafens und Uebersicht und Begründung der sämtlichen z. Z. geplanten Erweiterungsbauten. Ca.

Nouveaux travaux d'extension du port de Gènes. Gén. civ. vom 13. Januar 1906. Bd. 48, No. 11, S. 175. Nach dem Monitore tecnico vom 10. November 1905. Mit Abb.

Nachdem in den Jahren 1876—1890 mit Beihülfe des Herzogs von Galiera der Vorhafen ausgebaut war, nötigte der fortgesetzt schnell steigende Verkehr die Behörden dazu, sofort neue Vergröfserungen der Hafenanlagen zu beschliefsen, welche auf 60 Mill. Lire veranschlagt sind. Die auszuführenden Arbeiten umfassen:

1. Ein neues Hafenbassin zwischen dem Kap Faro und dem Molo Duca di Galliera. Nach dem Meere zu wird das Bassin durch einen 1700 m langen Wellenbrecher abgeschlossen. Die Gleise und Bahnhofsanlagen im alten Hafen werden erweitert.

2. Bau einer Strafse, welche von Sampierdarena um den Leuchtturm nach dem neuen Bassin führen soll.

3. Erweiterung des Molo Vecchio.

4. Veränderungen am Molo Nuovo. H—e.

Schwimmkran von 60 t Tragfähigkeit, gebaut von der Duisburger Maschinenbau-A.-G. vorm. Bechem & Keetman. Von Prof. W. Pickersgill, Stuttgart. Ztschr. d. Ing. 1905. No. 39, S. 1589. Mit Abb.

Bei dem ausführlich beschriebenen Schwimmkran ist die gewählte Gerüstkonstruktion als besondere Neuheit zu betrachten. B.

Elektrisch betriebener Laufkran auf der Weltausstellung in Lüttich 1905. Vom Dipl.-Ing. Andreas Stamm. Ztschr. d. Ing. 1905. No. 45, S. 1832. Mit Abb.

Beschreibung des von der Firma Ludw. Stuckenholz in Wetter a. d. Ruhr ausgestellten Viermotoren-Laufkrans von 30 t Tragfähig



keit und 24,13 m Spannweite. Zum schnellen Heben von kleinen Lasten ist ein Hilfswindewerk von 5000 kg Tragfähigkeit vorhanden. B.

Die Wasserversorgungsanlage auf Bahnhof Speldorf. Vom Bau-Insp. Lamm, Minden. Glasers Ann. 1905. Bd. 57, Heft 10, S. 194; Heft 11, S. 201. Mit Abb.

Beschreibung der neuen Anlage zur Beschaffung der für die Haupt- und Betriebswerkstätte, die Lokomotiven usw. erforderlichen Wassermenge von täglich rund 1200 cbm. B.

Protecting railway water tanks from freezing. Engg. News vom 2. November 1905. Bd. 54, No. 18, S. 456. Mit Abb.

Ein Ausschufsbericht über den oben erwähnten Gegenstand, der der Association of Railway Superintendents of bridges and buildings bei ihrer letzten Sitzung in Pittsburg erstattet wurde. Er gibt Auskunft über die Schutzmittel, welche gegen den Frost zur Verfügung stehen und über die Ausdehnung, in welcher die verschiedenen Mittel angewendet werden H - e.

VI. Verschiedenes.

Hochbaukunde. Von Hermann Daub, Dozent an der techn. Hochschule in Wien. Leipzig und Wien 1905. Verlag von F. Deuticke. 4 Bde. Preis Band I 5 M., II 8 M., III 3,50 M., IV 3,50 M.

Das Werk bietet in mäfsigem Umfang alles wissenswerte aus dem Gebiet der Hochbaukunde und erläutert den Stoff durch gute und einfache Zeichnungen. Es berücksichtigt auch die neuesten Konstruktionen. Es ist in erster Linie für Studierende geschrieben worden und kann denselben empfohlen werden. Pf.

Schneepflüge. Vom Amtsingenieur Bugge. Tekn. Ugebl. 1905. S. 109.

Beschreibung und Abbildung der auf norwegischen Strafsen gebräuchlichen Schneepflugformen. Ca.

Die wichtigsten Decken und Wände der Gegenwart mit Berücksichtigung ihrer nutzbaren Eigenschaften für Verwendung auf wandelbarem oder durch den Bergbau unterminiertem Gelände. Von E. Kolbe, Essen-Ruhr. Oberhausen, Rhld., 1905. Richard Kühne Nachf. Preis geb. 7,50 M.

Ein in jeder Hinsicht für Hochbautechniker zu empfehlendes Buch, welches in erschöpfender Weise die meisten Fortschritte auf dem Gebiete der Deckenkonstruktion behandelt. Z.

Der gewerbliche Kredit. Licht- und Schattenseiten des modernen Kreditwesens. Leitfaden für Gewerbetreibende von R. Pape. Königsberg 1905. Verlag der ostpreufs. Druckerei und Verlagsanstalt A.-G. Preis 1 M.

Erörterung des Wesens, der Arten und der Bedeutung des Credits; Creditvermittlung, Creditschutz usw. Sehr leicht und fafslich geschrieben und daher zu empfehlen.

Musterbuchhaltung für das Kleingewerbe. Von Professor Dr. Schär, Gr. Lichterfelde-Ost. Verlegt bei Dr. P. Langenscheidt. Preis 2 M.

Ein für die obersten Klassen der Volksschule und die Fortbildungsschulen bestimmter Leitfaden zur Ausbildung zukünftiger Klein-Gewerbetreibender.

Zinseszins und Rentenrechnungen mit Hilfe graphischer Darstellung. Von Theodor Nonne. Berlin 1903. Verlag von R. Eisenschmidt.

Gibt eine einfache Lösung für graphische Berechnungen, die aber ihrer Natur nach zweckmäfsig nur für überschlägliche Berechnungen Verwendung finden sollte. Pf.

Der Eisenbeton in Theorie und Konstruktion. Leitfaden durch die neueren Bauweisen in Stein und Metall. Von Dr.-Ing. Rud. Saliger. Stuttgart 1906. Verlag Alf. Kröner. Preis geh. 4,40, geb. 5 M.

Der Verfasser beabsichtigt, in seinem Leitfaden in gedrängter Form eine zusammenhängende und systematische Darstellung des Eisenbetonbaues in theoretischer und konstruktiver Hinsicht zu geben. Er bespricht zunächst die Betonmaterialien mit Einschlufs ihrer Festigkeits- und Elastizitätsverhältnisse, erörtert dann die statische Berechnung und bringt im dritten, den weitaus gröfsten Teil des Buches umfassenden Abschnitt, die einzelnen Konstruktionen des Eisenbetons und zwar jedesmal in den Ausführungsarten der verschiedenen Spezialfirmen für Betonbau. Es werden behandelt die Decken, Stützen und Säulen, Wände, Treppenanlagen, Dächer und Kuppeln, Bauwerke zur Aufbewahrung und Leitung des Wassers, Brücken, Stütz- und Staumauern und Gründungen. Das Buch gibt so eine vollständige Uebersicht über das Anwendungsgebiet der neueren Bauweisen in Stein und Metall.

Der Eisenbetonbau. Leitfaden für Baugewerksschulen und Baugewerksmeister. Von C. Kersten. Berlin 1906. Verlag Wilhelm Ernst & Sohn. Preis 3 M.

Das Buch, das als Kommentar der vom preufs. Ministerium der öffentlichen Arbeiten herausgegebenen „amtlichen Bestimmungen für die Ausführung von Konstruktionen aus Eisenbeton bei Hochbauten" gedacht ist, behandelt in knapper Form in seinem ersten Teil die Eigenschaften des Eisenbetons, die zur Verwendung kommenden Baustoffe, die Ausführung des Betonierens und die im Hochbau vorkommenden Konstruktionen. Der zweite Teil bespricht zunächst die zulässigen Beanspruchungen und bringt dann durch zahlreiche Beispiele wertvoll ergänzt, die statische Berechnung des Eisenbetons, soweit sie für Bautechniker in Frage kommt. Eine demnächst erscheinende Fortsetzung des Leitfadens soll die „Anwendungen des Eisenbetons im Hoch- und Tiefbau" bringen.

Das Werk hat allgemeinen Anklang gefunden und ist bei verschiedenen Baugewerkschulen eingeführt worden, sodafs die erste Auflage bereits nach noch nicht ganz vier Monaten vergriffen war. Die zweite erweiterte und verbesserte Auflage ist bereits Anfang April d. J. erschienen.

Einführung in die Festigkeitslehre nebst Aufgaben aus dem Maschinenbau und der Baukonstruktion. Von E. Wehnert. Berlin 1906. Verlag Julius Springer. Preis geb. 6 M.

Das Buch ist vorwiegend für Mittelschultechniker bestimmt und setzt nur elementare mathematische Kenntnisse voraus. Die Darstellung ist recht übersichtlich und leicht verständlich. Die theoretischen Entwicklungen sind in wertvoller Weise durch viele dem praktischen Maschinenbau und der Baukonstruktion entnommene Aufgaben ergänzt.

Deutscher Kamera-Almanach. Jahrg. II. 1906 — Jahrbuch der Amateur-Photographie. Unter Mitwirkung von bewährten Praktikern herausgeg. von Fritz Loescher. Berlin. Verlag von Gustav Schmidt. Preis 3,50 M., geb. 4,25 M.

Der wiederum reich mit einer Tondrucktafel, 47 Vollbildern und 107 Abbildungen im Text ausgestattete Almanach für 1906 verfolgt den Zweck, den Amateur-Photographen durch Vorführung hervorragender Leistungen der Kunstphotographie zu künstlerischen Schaffen anzuregen. Hierzu erscheint es erforderlich, dafs der grofsen Zahl der Photographierenden gezeigt werde, wohin sie ihr Augenmerk zu richten habe, damit aus der unterhaltenden Spielerei eine befriedigende Leistung werde, sie zur Einsicht bringen und befähigen, ihre Arbeit mit der Kamera zu vertiefen und ihre Leistungen zu erhöhen. Hierzu sind die Besprechungen von Fachmännern durchaus geeignet, so die Abhandlungen über Atmosphäre und Landschaftsphotographie vom Professor Dr. Kastner, die Hochgebirgsphotographie von Dr. Kuhfahl, die Dreifarbenphotographie von Professor Dr. Aarland, über die Schärfe der Einstellung bei künstlerischen Photographien, der Gummidruck von O. Ehrhardt, die Photographie auf Forschungsreisen, die Wahl der Handkamera für Amateure von Dr. Heimann u. a. m. Zum Schlufs berichtet der Herausgeber über die Neuigkeiten des Jahres, die bestehenden photographischen Vereine und literarischen Erscheinungen der letzten Jahre. B.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebruder Grunert, Berlin.

LITERATURBLATT
zu
GLASERS ANNALEN
für
GEWERBE UND BAUWESEN

Die Referate ohne jede Bezeichnung sind von der literarischen Kommission des Vereins für Eisenbahnkunde zu Berlin, die mit [V. D. M.] bezeichneten von der literarischen Vertretung des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, die mit † bezeichneten von der Redaktion und deren Mitarbeitern zusammengestellt.

No. 460 Beilage zu No. 696 (Band 58 Heft 12) 1906

I. Eisenbahnwesen.

2. Bau.

f) Werkstattsanlagen.

Lokomotiv-Werkstatt zu East Moline der Rock Island-Eisenbahn. American Engineer 1905. S. 389. Mit vielen Abb.

Ausführliche Beschreibung der Gesamtanlage, der Gebäude und Werkstatteinrichtungen.

h) Allgemeines über Bauausführungen.

Ueber die Umgestaltung der Bahnanlagen bei Köln. Vom Bau-Insp. Kumbier. Glasers Ann. 1905. Bd. 57, Heft 10, S. 182.

Wiedergabe eines im Verein für Eisenbahnkunde gehaltenen Vortrages. B

Der Bahnbau im Rutschgebiete der Rotweinklamm. Oestr. Wschrft. f. öff. Bdst. 1906. S. 27.

Die im Bau begriffene Linie Assling-Podbordo der Wocheinerbahn berührt bei Dobrava zu Rutschungen neigendes Gelände. Im Aufsatz ist der Bahnbau an dieser Stelle näher beschrieben.

Baugeschichte und Bauausführung der Grofsen Sibirischen Eisenbahn. Von Leutnant Bredt. Arch. f. Ebw. 1906. S. 84—116.

Bauarbeiten der Station Urbino. Von Ing. Giacomo Benetti, Kgl. Eisenbahnoberinspektor. Giorn. d. Gen. Civ. 1905. S. 281—305.

Die zur Ueberwindung aufserordentlicher Schwierigkeiten in zu Rutschungen geneigtem Gelände ausgeführten umfangreichen Entwässerungen, Stützmauern, Fangmauern usw. werden unter Beifügung zahlreicher Abbildungen eingehend beschrieben. Ca.

Eisenbahn Hell—Sunnan in Norwegen. Tekn. Ugebl. 1905. S. 461.

Beschreibung der Trace, der Neigungsverhältnisse, der Bauwerke usw. dieser am 15. Nov. 1905 ganz in Betrieb genommenen Bahn, die das erste Stück einer geplanten Hauptbahn von Drontheim nach Nordland (Rösvik oder Bodö) bildet. Ca.

The Key West extension of the Florida East Coast Railway. Engg. News vom 19. Oktober 1905. Bd. 54, No. 16, S. 407. Mit Abb.

Diese jetzt im Bau begriffene, 205 km lange Bahnlinie geht von der Station Homestead, dem südwestlichen Ende der Florida-Ostküstenbahn über den Rücken der dem Ufer vorgelagerten Korallenriffe nach deren Endpunkt Keywest. Die Riffe (keys) ragen zum Teil aus dem Wasser hervor, zum Teil sind sie nur wenig vom Wasser bedeckt, an einzelnen Stellen lassen sie tiefere Durchflufsöffnungen frei. Nur in gröfseren Wassertiefen wird die Bahn auf Viadukten geführt, im übrigen soll der Unterbau aus Dammschüttung bestehen. An gröfseren Viadukten werden vier erforderlich sein in Längen von 1585 bis 3200 m. Diese Viadukte sollen in Eisenbeton ausgeführt werden und zwar halbkreisförmig gewölbt mit 15,25 m Spannweite. Gründung teils auf festem Fels, teils auf Pfählen. Am Endpunkt der Bahn in Keywest sollen bedeutende Bahnhofs- und Hafenanlagen errichtet werden. Bauzeit für die Bahn drei Jahre. H—e.

Electric equipment and reconstruction of the New-York terminal line and Grand Central-Station. New York Central & Hudson River R. R. Engg. News vom 16. November 1905. Bd. 54, No. 20, S. 499. Mit Abb.

Seit drei Jahren arbeitet die oben genannte Gesellschaft an der Ausstattung ihrer in New York einlaufenden Strecken mit den Einrichtungen für elektrischen Betrieb.

Wenngleich der Eisenbahnunfall im Park Avenue-Tunnel am 8. Januar 1902 die Beseitigung des Dampfbetriebes auf dieser Strecke beschleunigt hat, so waren doch schon früher Betriebsrücksichten ausschlaggebend gewesen, eine „elektrische Zone" einzurichten und soweit auszudehnen, wie es tatsächlich geschieht.

Dies bedingt um so bedeutendere Arbeiten, als gleichzeitig ein Umbau des Zentral-Personenbahnhofs mit Trennung des Vorort- und Fernverkehrs im Gange ist.

Die Bauten werden in dem sehr ausführlichen, mit Plänen und Zeichnungen ausgestatteten Originalaufsatz beschrieben. H—e.

Theorie und Berechnung der Vollturbinen und Kreiselpumpen. Von H. Lorenz. Ztschr. d. Ing. 1905. No. 41, S. 1670.

Von der bisherigen Theorie unterscheidet sich die vorliegende dadurch, dafs sie nicht mehr von der Verfolgung eines mittleren Wasserfadens ausgeht, sondern die Strömung des Ganzen umfafst, und zwar mit Hülfe der Bedingung der Kontinuität. B.

3. Betriebsmittel für Voll- und Schmalspurbahnen aller Art einschl. ihrer Heizung und Beleuchtung.

Güterwagen von hoher Tragkraft. Von Reg.-Baumeister Metzeltin, Hannover. Ztschr. d. Ing. 1905. No. 44, S. 1780; No. 46, S. 1854. Mit Abb.

Zur Erreichung einer möglichst wirtschaftlichen Beförderung von Massengütern ist man neuerdings, namentlich in Amerika, bestrebt, Güterwagen mit hoher Tragfähigkeit zu bauen; Verfasser beschreibt einzelne solcher Wagenkonstruktionen bis zu 50 t Ladegewicht. B.

Westinghouse-Luftpumpe mit zweistufiger Kompression. Glasers Ann. 1905. Bd. 57, Heft 9, S. 167. Mit Abb.

Beschreibung einer verbesserten von der Westinghouse-Eisenbahn-Bremsen-Gesellschaft in Hannover neuerdings gelieferten Luftpumpe, welche gegenüber den bisher gebräuchlichen erhebliche Vorteile bietet. B.

Dampffege-Apparat für Rauchrohr-Dampfkessel. Glasers Ann. 1905. Bd. 57, Heft 9, S. 169.

Die Reinigung der Rauchrohre mittels Nadeln, Schraper und Besen konnte bisher nur nach Aufserbetriebsetzung der Kessel ausgeführt werden und wurden dabei häufig die Rohrwände beschädigt. Der von R. A. Lofsius in Bergen i. N. erfundene Dampffege-Apparat kann dagegen während des Betriebes benutzt werden, ohne die Rohre anzugreifen. Der eingehend beschriebene Apparat ist schon bei mehreren Inspektionen und Betriebswerkstätten der Kgl. Preufs. Eisenbahn-Verwaltung im Gebrauch. B.

Elektrische Lokomotive für die schwedischen Staatsbahnen. Schwz. Bauztg. Bd. 46, S. 236.

Es sollen mehrere Fahrzeuge für Einphasenstrom hergestellt und zu Versuchsfahrten benutzt werden, so auch eine vollständige elektrische Lokomotive von der Westinghouse-Gesellschaft in London. Betriebsspannung 18000 Volt. Es soll jedoch auch Fahrt mit 3000 Volt ermöglicht werden. Betätigung der Schaltvorrichtung, der Bremse und der Sandstreuer durch Druckluft. Auch können zwei Lokomotiven durch Kurzkuppelung verbunden und von einem Personal bedient werden. Gewicht 25 t. Geschwindigkeit 70 km bei 150 PS. Dabei Zugstärke 70 t. Gg.

Les locomotives américaines à grande puissance. Gén. civ. vom 23. September 1905. Bd. 47, No. 21, S. 349.

Besprechung eines wichtigen Berichts, den Mühlfeld vor einigen Monaten dem Eisenbahn-Kongrefs in Washington erstattet hat. (Siehe „Bulletin du congr. d. ch. d. f." vom April 1905.) H—e.

Accouplement automatique des wagons, système Thomas. Gén. civ. vom 30. September 1905. Bd. 47, No. 22, S. 364. Mit Abb.

Diese Vorrichtung wird jetzt auf englischen Bahnen erprobt. Ihre Beschreibung wird nach *„Engineering"* vom 11. August 1905 gegeben. H—e.

Détermination des charges à appliquer aux locomotives des chemins de fer de l'État danois. Gén. civ. vom 7. Oktober 1905. Bd. 47, No. 23, S. 379. Mit Abb.

Mitteilung nach dem *„Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens"*. H—e.

Fenêtre de voiture de chemins de fer, système Snell. Gén. civ. vom 7. Oktober 1905. Bd. 47, No. 23, S. 381. Mit Abb.

Abbalanzierung mit Hülfe einer fünfeckigen Rolle. — Nach dem *„Engineer"* vom 14. Juli 1905. H—e.

Explosion d'une chaudière de locomotive à la gare St. Lazare (Paris). Gén. civ. vom 14. Oktober 1905. Bd. 47, No. 24, S. 394 und vom 21. Oktober 1905. Bd. 47, No. 25, S. 403. Mit Abb.

Erörterungen über die Ursachen der Aufsehen erregenden Lokomotivexplosion am 4. Juli 1904. H—e.

Locomotive compound à marchandises à deux bogies moteurs du chemin de fer du Nord. Gén. civ. vom 28. Oktober 1905. Bd. 47, No. 26, S. 417. Mit Abb.

Um den vermehrten Kohlenverkehr bewältigen zu können, hat die französische Nordbahngesellschaft sehr kräftige Lokomotiven beschafft. Ihre Kessel und ihre Wasser- und Kohlenbehälter liegen auf zwei Drehgestellen, deren jedes drei gekuppelte Triebachsen und eine verschiebliche Laufachse hat. Jedes Drehgestell wird durch eine zweizylindrige Dampfmaschine angetrieben. H-e.

Draisine à pétrole pour voies ferrées, système Campagne. Gén. civ. vom 23. Dezember 1905. Bd. 48, No. 8, S. 130. Mit Abb.

Mitgeteilt wird eine Draisine der Süd-Tunesischen Eisenbahn mit 1 m Spurweite. Sie wiegt 1000 kg. Herr Campagne liefert aber auch für Zwecke der Streckenuntersuchung Fahrzeuge, die nur etwa 300 kg wiegen, also wenn nötig, leicht aus dem Gleis entfernt werden können. H—e.

Die stärkste Lokomotive in England. Am. Scientf. vom 16. September 1905. S. 224.

Obgleich die für die Great Northern Railway in England in neuerer Zeit eingeführten „Atlantic-Maschinen" als auf der Höhe der Zeit stehend angesehen werden können, da sie 35 pCt. mehr Zugkraft entwickeln als die bisherigen Maschinen, hat die Direktion der Gesellschaft eine Privatfirma mit der Konstruktion einer noch stärkeren Lokomotive beauftragt. Die neue vierzylindrige Compound-Lokomotive ist soeben von der Vulcan Foundry fertiggestellt worden. Die für den Schnellzugsverkehr bestimmte Maschine ist nicht nur die schwerste sondern auch die gröfste Maschine, welche jemals in England gebaut wurde. Die Hochdruckzylinder haben 35,55 cm, die Niederdruckzylinder 58,7 cm Durchmesser, der Kolbenhub beträgt 66 cm, der Durchmesser der Triebräder ist 2 m. Die Länge des Kessels beträgt 3,60 m, der Durchmesser 1,8 m. Die kupferne Feuerbüchse hat eine Länge von 3 m, eine Breite von 1,46 m und eine Tiefe von 1,32 m. Die Maschine wiegt ohne Tender 80 t. Das Dienstgewicht beträgt 125 t.

Die Lokomotive wird gegenwärtig ausgedehnten Versuchen auf der Hauptlinie der Great Northern-Eisenbahngesellschaft unterworfen. Z.

Urteil über die Ueberhitzer bei Dampflokomotiven. Am. Scientf. vom 23. September 1905. S. 239.

Die Einführung des überhitzten Dampfes bei Lokomotiven hat nicht die Menge praktischer Schwierigkeiten im Gefolge gehabt, welche im allgemeinen sonst derartige Erfindungen begleiten und man kann wohl sagen, dafs die bisherigen Versuche dargetan haben, dafs die Kosten sich eher vermindert als vermehrt haben. Es sind nur 2 Faktoren, welche zur Erhöhung der Kosten beitragen, „die Abnutzung der Ventile infolge unvollkommener Schmierung und die Kosten für den Einbau des Ueberhitzers selbst". Z.

Die kombinierte Zahnrad- und Adhäsions-Lokomotive für Süd-Afrika. Am. Scientf. vom 30. September 1905. S. 262.

Die Maschine, welche ganz kürzlich von der Vulcan Foundry Limited in Newton-le-Willows, England, für die Südafrikanische Zentralbahn hergestellt wurde, ist die erste ihrer Art und wohl auch die gröfste und kräftigste, welche für diese besondere Verwendung gebaut wurde. Sie soll die starken Steigungen, welche zwischen der Strecke Laurenco-Marques und Pretoria liegen. überwinden.

Es wurde verlangt, dafs die Maschine gemeinsam mit einer Adhäsionsmaschine vorre, einen Zug von 350 t über eine Steigung von 1 : 20 auf 6 km Entfernung befördern und den ausströmenden Dampf in einem am Ende der Steigung liegenden Tunnel kondensieren sollte.

Das Leergewicht der Maschine beträgt $70^1/_2$ t, das Dienstgewicht $84^1/_2$ t. Z.

25 elektrische Lokomotiven für die New York-, New Haven- & Hartford-Eisenbahn. Am. Scientf. vom 28. Oktober 1905. S. 335.

Die Westinghouse-Elektrizitäts- und Maschinen-Gesellschaft erhielt einen Auftrag von der New York-, New Haven- & Hartford-Eisenbahn auf 25 elektrische Lokomotiven. Sie werden mit Wechselstrom betrieben. Jede Lokomotive wiegt 78 t und ist mit 4 Motoren von je 400 PS — im Ganzen also 1600 PS pro Lokomotive — ausgerüstet. Das sind 600 PS mehr als die gegenwärtig in Betrieb befindlichen Dampflokomotiven.

Der Motor soll im Lokaldienst mit 42 km Geschwindigkeit in der Stunde fahren und eine Maximalgeschwindigkeit zwischen den Stationen von 72 km entwickeln und 200 t ziehen.

Im Exprefsdienst kann eine Geschwindigkeit von 96 bis 112 km erreicht und ein Zug von 250 t Gewicht befördert werden. Z.

Der Jahresbetrieb auf der Untergrundbahn in New York. Am. Scientf. vom 4. November 1905. S. 354.

Seit dem 27. Oktober 1905 ist die Untergrundbahn von New-York ein Jahr im Betrieb. Sowohl die Verkehrsstatistik als die Meinung des Publikums bezeichnen dies grofsartige Ingenieur-Unternehmen als einen vollkommenen Erfolg. Während dieser 12 Monate wurden 106000000 Menschen, also etwa 300000 täglich befördert. Auf den oberirdischen Strafsenbahnen verkehrten täglich 717000 Personen, so dafs die Gesamtzahl der ober- und unterirdisch beförderten Personen täglich über 1000000 beträgt. Zieht man ferner in Betracht, dafs nur ein Teil der Untergrundlinien für das ganze Jahr in Betracht kommt, so kann man den täglichen Durchschnittsverkehr auf der Untergrundbahn zu 400000 Personen annehmen.

Abgesehen von einigen kleinen Betriebshemmnissen in der ersten Zeit, spielte sich der Verkehr Monate hindurch Tag und Nacht mit einer minutiösen Pünktlichkeit ab. Die Geschwindigkeiten, namentlich der Schnellzüge, sind eher über als unter die ursprüngliche Annahme gegangen und die neuen Stahlwagen, welche zum ersten Mal auf dieser Linie eingeführt wurden, hatten einen unbestrittenen Erfolg, da sie mit der Elastizität der Pullman-Wagen laufen und bei den vorgekommenen Kollisionen dargetan haben, dafs sie ein vortrefflicher Schutz für Leib und Leben der Reisenden sind.

Die Untergrundbahn hat jedoch einen erheblichen Nachteil, welcher während der Sommermonate dem Verkehr Abbruch tat. Die unerwartet hohe Temperatur und Stickigkeit der Luft macht bei heifser Witterung den Aufenthalt aufserordentlich unbequem. Eine geeignete Ventilation wird als die wichtigste Aufgabe der Ingenieure bei diesem Unternehmen bezeichnet. Z.

Die Entwickelung der Lokomotiven auf der Pennsylvania-Bahn von 1849 bis 1905. Transp. u. Railr. Gaz. vom 12. Mai 1905. S. 396. Mit Abb. D.

Die Anwendung überhitzten Dampfes bei Lokomotiven. Transp. u. Railr. Gaz. vom 7. Juli 1905. S. 719.

Ein über mehrere Hefte sich erstreckender Abdruck eines Vortrags des Mr. Vaughan der Canadian Pacific R., gehalten vor der Railway Master Mechanics Association. D.

A new snow plow for electric rys. Engg. News vom 28. September 1905. Bd. 54, No. 13, S. 336. Mit Abb.

Dieser Schneepflug ist auf Strafsenbahnen bei Boston im Gebrauch. Ein die nötigen Dienstabteile enthaltender Wagenkasten steht auf 2 zweiachsigen Drehgestellen, an deren äufseren Enden je ein Pflug montiert ist. Die Pflüge stellen sich in den Kurven radial ein. Danach und nach dem Erbauer bezeichnet man den neuen Pflug als „the Wilder radial snow plow". H—e.

Steam motor cars on the Taff Vale Railway (England). Engg. News vom 5. Oktober 1905. Bd. 54, No. 14, S. 350. Mit Abb.

Der Kessel und die Maschine sind auf dem vorderen Drehschemel aufgebaut. Der Kessel liegt quer zur Bahnachse. Er stellt ein Stück Lokomotiv-Röhrenkessel dar, aus dessen Mitte der Raum für die Feuerbüchse herausgeschnitten ist. Der Wagen hat 52 Sitzplätze. H—e.

Compound locomotives with superheater. Engg. News vom 23. November 1905. Bd. 54, No. 21, S. 537. Mit Abb.

Die 4/5 gekuppelte Güterzugmaschine der Minneapolis, St. Paul & Sault Ste. Marie Eisenbahn gehört zu einer Anzahl neuer Konsolidations-Maschinen, welche alle zweizylindrige Verbund-Einrichtung haben. Aber sie ist die einzige mit einem Ueberhitzer ausgerüstete, und bildet somit einen Versuchsgegenstand. H—e.

Gasolene motor car, Union Pacific Railway. Engg. News vom 21. Dezember 1905. Bd. 54, No. 25, S. 653. Mit Abb.

Es ist dies der zweite Gasolin-Motor-Wagen, welchen die Gesellschaft in ihren Werkstätten in Omaha hat bauen lassen. Der Wagenkasten ruht auf zwei zweiachsigen Drehgestellen, über deren vorderem sich der Maschinenraum befindet. Der Wagen hat eine Grundrifsform wie ein Schiff, vorn spitz, hinten rund, als besonders günstig für die Verringerung des Luftwiderstandes. Der Wagen ist ungefähr 17 m lang und soll 57 Reisende aufnehmen. Die Maschine hat 100 PS. H—e.

Duplex compound locomotive for heavy grades; Northern railway of France. Engg. News vom 21. Dezember 1905. Bd. 54, No. 25, S. 672. Mit Abb.

Die Maschinen sind bestimmt, Kohlenzüge von 950 t Gewicht die steilsten Steigungen der Bahn, 1 und 1,15 pCt., hinaufzuziehen. Sie ruhen auf zwei Drehgestellen, deren jedes drei gekuppelte und eine ungekuppelte Achse hat. An dem einen Gestell sind zwei Hochdruck-Zylinder, an dem andern zwei Niederdruck-Zylinder angebracht. Diese Tendermaschine hat eine bedeutende Länge, der äufserste Radstand beträgt rd. 12,6 m. H—e.

A hospital car for the Southern Pacific Railway. Engg. News vom 11. Januar 1906. Bd. 55, No. 2, S. 32. Mit Abb.

Die amerikanischen Bahnen beginnen in gröfserem Umfange Lazarethwagen zu beschaffen, welche an den Knotenpunkten des Bahnnetzes aufgestellt werden sollen, um bei Unfällen schnell an Ort und Stelle geschafft werden zu können. Der hier beschriebene Wagen ist kürzlich in den Werkstätten der genannten Gesellschaft vollendet worden. Er ist ungewöhnlich grofs und gut ausgestattet. Seine Gesamtlänge einschliefslich der Endplattformen beträgt 23,15 m. Er enthält 12 Lagerstätten und alle nötigen Nebenräume. H—e.

Der neue Stahlwagen für den Betrieb im östlichen Boston-Tunnel. Street R. J. XXV. No. 24 vom 17. Juni 1905, S. 1072.

Beschreibung des neuen, in den Werkstätten der Bostoner Hochbahn-Gesellschaft gebauten Wagens, der mit besonderer Rücksicht auf Feuersicherheit konstruiert ist.

Der Stahlwagen für die Strafsenbahn-Gesellschaft in New York. Street R. J. XXVI. No. 5 vom 29. Juli 1905, S. 166.

Dieser für gewöhnliche Strafsenbahnanlage gebaute Wagen hat den Vorteil der Feuersicherheit ohne bei gleichen Dimensionen schwerer wie ein hölzerner Wagen zu sein. Die Konstruktion wird beschrieben.

Güterwagen grofser Tragfähigkeit. Giorn. d. Gen. Civ. 1905. S. 325—330.

Erörterung dieser Frage für Italien auf Grund bemerkenswerter Angaben über die Verhältnisse in Amerika, England, Frankreich, Deutschland usw. Ca.

4. Betrieb und Verkehr; auch elektrischer Zugbetrieb.

Die elektrischen Bahnsysteme der Gegenwart. Von Dr. F. Niethammer, v. Professor an der Techn. Hochschule zu Brünn. Zürich 1905. Verlag von Albert Raustein. Preis 6,20 M.

Das Werk gibt in gedrängter Form eine Uebersicht über die elektrischen Bahnsysteme, hauptsächlich soweit die neueren Bestrebungen dabei in Betracht kommen. Es trägt vorwiegend theoretischen Charakter. Pf.

Das Eisenbahn- und Verkehrswesen auf der Weltausstellung in St. Louis 1904. Von Prof. M. Buhle und Dipl.-Ing. W. Pfitzner in Dresden. Sonderabdruck aus „Dingler's J." 1904/05, nebst einem Anhang: Das Automobilwesen auf der Weltausstellung in St. Louis. Von Dipl.-Ing. W. Pfitzner. Berlin 1905. Verlag von Richard Dietze. Preis geh. 3 M. [V. D. M.]

Das mit Abbildungen reich ausgestattete Buch bringt im Vorbericht Angaben über die deutschen Lokomotiven und Schnellbahnwagen.

Im Hauptbericht werden die amerikanischen Erzeugnisse (Dampflokomotiven, Eisenbahnwagen, elektrische Fahrzeuge, Lokomotiv-Prüffeld der Pennsylvania-Eisenbahn-Gesellschaft) beschrieben.

Im Anhange folgt Besprechung der Automobile und Dampfwagen. Mgh.

II. Allgemeines Maschinenwesen.

1. Dampfkessel.

Bericht über rauchfreie Dampfkessel-Anlagen in Sachsen. Kalorimetrische Untersuchungen, ausgeführt mit Unterstützung des Kgl. Ministeriums des Innern im Auftrag und unter Beihülfe des Sächs. Ingenieur- und Architekten-Vereins von dem Berichterstatter J. L. Lewicki, Geh. Hofrat und Professor f. Maschinenbau a. d. Techn. Hochschule zu Dresden. Leipzig 1896. Verlag von Arthur Felix. Preis 9 M. [V. D. M.]

Der sehr ausführlich gehaltene Bericht gibt zunächst in Vorbemerkungen einige allgemeine Angaben über Zweck und Ausführung der angestellten Versuche. Sodann folgen Beschreibungen

der angewendeten Mefsmethoden mit der Begründung und Entwickelung der bei der Ermittelung der zahlenmäfsigen Resultate zu Grunde gelegten Formeln. Der nächste Abschnitt enthält Beschreibungen der untersuchten Kesselanlagen, die aufserdem in einem Atlas mit sauberen Zeichnungen erläutert werden, und die Ergebnisse der angestellten 23 Versuche, aus denen dann in einem letzten Abschnitte Schlufsfolgerungen gezogen werden. Wenn auch diese Endergebnisse vielfach nur die Erfahrungen einer langen Praxis bestätigen, so enthalten sie andrerseits genug beachtenswerte Angaben, die bei Entwürfen und beim Betriebe von Kesselanlagen nutzbringend verwertet werden können. Zu erwähnen möchte noch sein, dafs die Versuche in den Jahren 1895 u. 1896 angestellt sind, also immerhin schon 10 Jahre zurückliegen, jedoch wird hierdurch der Wert der erzielten Ergebnisse nicht herabgesetzt, da die letzten Jahre dauernd bewährte Neuerungen auf dem Gebiete der Kesselfeuerungen wohl kaum gebracht haben. Bd.

4. Allgemeines.

Die Dampfturbine. Ein Lehr- und Handbuch für Konstrukteure und Studierende. Von Wilh. H. Eyermann, Ingenieur. München und Berlin 1906. Druck und Verlag von R. Oldenbourg. Preis 9 M. [V. D. M.]

Die Grundbegriffe der Wärmetheorie sind in frischer Kürze aber ausreichender Vollständigkeit wiedergegeben und an den hauptsächlichsten konstruktiven Einzelheiten in Anwendung gebracht. Der allgemein vorgebildete Ingenieur und der Studierende kann, ohne zu ermüden, zu der erforderlichen Uebersicht über die theoretischen Grundlagen gelangen, um mit Zuversicht Entwurfsarbeiten aus dem Dampfturbinenbau in Angriff zu nehmen. Zahlreiche graphische Darstellungen von Rechnungsergebnissen und Versuchsresultaten erleichtern den Ueberblick und bieten ein willkommenes Hülfsmittel für den Entwurf. Illustrationen von Gesamt-Anordnungen veranschaulichen die bisher in der Praxis bewährten Ausführungen. Wi.

VI. Verschiedenes.

Warmwasserbereitungsanlagen und Badeeinrichtungen. Von Holger Roose, Ingenieur. Band 5 von „Oldenbourg's Technische Handbibliothek". Mit 87 Textabbildungen. München und Berlin 1905. Druck und Verlag von R. Oldenbourg. Preis 7 M. [V. D. M.]

Der gröfsere Teil des Werkes enthält unter weitgehenden Darlegungen empirische Werte für den Wasserverbrauch der Brause-, Wannen- und Schwimmbäder nebst Aufzählung und Erläuterung aller Systeme zur Erzeugung des warmen Wassers und der Arten der Wärmeaufspeicherung, wie sie die Praxis aufweist bei privaten und öffentlichen Badeeinrichtungen, bei Militär- und Arbeiterbädern, in Schulen, Gefängnissen, Krankenhäusern usw. Die Kapitel, welche den Berechnungen gewidmet sind, geben unter Angabe von Erfahrungszahlen, an Hand durchgeführter Beispiele, eine übersichtliche Anleitung zum Entwurf. Wi.

Die Register- und Rollen-Einschreibungen auf dem Gebiete des Industrierechts. Von Prof. Dr. O. Schanze. Leipzig 1905. Verlag von Harry Buschmann. Preis geh. 4 M. †

Dieses Heft, welches das zweite des ersten Bandes der Sammlung industrierechtlicher Abhandlungen bildet, behandelt das Marken-, Warenzeichen-, Muster- und Patentrecht. Die Eintragungen, Umschreibungen und Löschungen werden ihrer Natur und Wirkung nach ausführlich behandelt. Anscheinend ist die formale Rechtskraft der Eintragung bei Warenzeichen stärker betont, als der üblichen Praxis der Gerichte entspricht. Im übrigen läfst sich den Darlegungen, welche sehr gründlich unter Berücksichtigung der Gesetzesmaterialien, Kommentatore und Entscheidungen entwickelt sind, überall beipflichten. Besonders ist darauf aufmerksam zu machen, dafs Verfasser die Umschreibung der Patente etc. in der Rolle als Voraussetzung für die Legitimation des Inhabers zu gerichtlichen Klagen für wünschenswert hält. Hlb.

Technische Angestellte und ihre Erfindungen. Von Ingenieur H. West. Berlin 1905. Deutsches Druck- und Verlagshaus.

Verfasser beansprucht eine Beteiligung der Angestellten an dem aus ihren Erfindungen herrührenden Gewinn. Pf.

Vergröfsern und Kopieren auf Bromsilberpapier Von Fritz Loescher. Berlin 1905. II. Auflage — **Die Herstellung photographischer Postkartenbilder.** Von P. Hanneke, Berlin 1905. Verlag von Gustav Schmidt. Preis 2,50 M., geb. 3 M.

Diese beiden als Band 15 und 22 erschienenen Bücher der „Photographischen Bibliothek," sind von den Verlagshandlungen in der bekannten reichhaltigen Weise mit den Text erklärenden bildlichen Darstellungen ausgestattet. In Band 15 wird das Vergröfsern und Tonen auf Bromsilberpapier sehr eingehend von einem erfahrenen Praktiker beschrieben und mitgeteilt, wie man sich unter Umständen mit einfachen Mitteln behelfen oder einen Apparat selbst zusammenbauen kann. — Im Band 22 findet sich eine Anleitung zur Präparation lichtempfindlicher Postkarten nach einfachem Verfahren, mittels dessen der Amateur- und Fachphotograph mit den ihm zu Gebote stehenden Mitteln solche Präparationen leicht selbst ausführen kann. Beide Bücher dürften deshalb für die grofse Zahl der Amateur-Photographen sehr willkommene Ratgeber sein. B.

Photographisches Hilfsbuch für ernste Arbeit. Von Hans Schmidt. I. Teil: Die Aufnahme in 81 Figuren und 1 farbigen Tafel. Berlin 1905. Verlag von Gust. Schmidt. Preis geh. 3,60 M., geb. 4,50 M.

Verfasser ist Ehrenmitglied des photographischen Klubs in München und als Fachschriftsteller rühmlichst bekannt; er will mit dem vorliegenden 192 Seiten umfassenden Hilfsbuch dem Liebhaber photographischer Aufnahmen, dem häufig nach kurzer Zeit seine Leistungen nicht mehr genügen, weiter mit der photographischen Technik bekannt machen und so dem Strebsamen zur Erreichung vollkommener Resultate behilflich sein. Er behandelt hierbei nur solche Themata, welche für die Praxis von Belang sind; der vorliegende I. Teil schildert die Aufnahme, während der zweite sich mit der Herstellung des positiven Bildes beschäftigen wird. Die Darstellungsweise ist sehr klar und verständlich und wird durch die reichlich beigefügten Illustrationen wesentlich unterstützt, so dafs man dem Buch eine möglichst weite Verbreitung wünschen möchte. B.

Tabellen für Eisenbetonplatten, zusammengestellt gemäfs den Bestimmungen des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten vom 16. April 1904. Von A. Schybilski, Bauingenieur. Berlin 1905. Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn. Preis geh. 1 M.

Die finanzielle Behandlung der Wasserstrafsen. Vortrag von Prof. Dr. Hermann Schumacher. Arch. f. Ebw. 1905. S. 1265.

Die Lohnsysteme der Marineverwaltung und Versuche zu ihrer Fortentwickelung. Glasers Ann. 1905. Bd. 57. Heft 9. S. 170.

Mitteilung über die Anwendbarkeit und den Erfolg der verschiedenen Lohnsysteme bei der Marineverwaltung nach einer Veröffentlichung im Deutschen Reichs- und Preufsischen Staatsanzeiger. B.

Der moderne Schlosser. 150 Kunstschmiede-Arbeiten für Aufsenarchitektur. Von W. Ehlerding. Verlag von Otto Maier, Ravensburg. Preis 4 M.

Der vorliegende VII. Band enthält auf 23 Tafeln 150 Musterzeichnungen für Vordächer, Windfahnen, Zieranker, Firmenschilder und Beleuchtungsträger, in der bei diesem Verlag bekannten sorgfältigen Ausführung. Die Sammlung bietet sowohl dem Schlosser, als auch dem bauausführenden Architekten eine reichhaltige Auswahl von Mustern bei Bauausführungen, unter Berücksichtigung der neueren Geschmacksrichtung. B.

Zur Klarstellung der Begriffe Masse, Gewicht, Schwere und Kraft. Von O. Linders. Leipzig 1905. Verlag Jäh & Schunke (Rofsberg'sche Buchhandlung). Preis 1 M.

Die kleine Schrift ist entstanden in richtiger Würdigung der Notwendigkeit, in den Wissenschaften und in der Praxis Uebereinstimmung in den Definitionen der fraglichen Begriffe zu schaffen.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebruder Grunert, Berlin.

ANNALEN

FÜR

GEWERBE UND BAUWESEN

HERAUSGEGEBEN

VON

CIVIL-INGENIEUR **F. C. GLASER** PATENT-ANWALT

KGL. GEHEIMER KOMMISSIONS-RAT

BAND 59

1906

JULI — DEZEMBER

MIT 261 ABBILDUNGEN UND 11 TAFELN



BERLIN

VERLAG DES HERAUSGEBERS: LINDEN-STRASSE 80

KOMMISSIONS-VERLAG:

GEORG SIEMENS BERLIN W. KOENIGIN AUGUSTA-STRASSE 36 - 37

Inhalts-Verzeichnis des 59. Bandes

1906

Juli—Dezember

1. Abhandlungen und kleine Mitteilungen

a) Sachverzeichnis



b) Namenverzeichnis



2. Verzeichnis der Tafeln

3. Anlage: Literaturblatt

Seite 1 bis 32. Inhalts-Verzeichnis siehe Rückseite des betreffenden Titelblattes.



[1. Juli 1906, Band 59]

ANNALEN
FÜR
GEWERBE UND BAUWESEN.

Der Frahmsche Frequenz- und Geschwindigkeitsmesser*)

Vortrag vom Ingenieur Friedrich Lux, Ludwigshafen a. Rhein

(Mit 29 Abbildungen)

Meine Herren! Ein neuerer Schriftsteller sagt sehr schön und treffend: „Schlaf und Wachen, wie Nacht und Tag, wie Ebbe und Flut, wie Berg und Tal, wie Hafs und Liebe, wie alles Erscheinen, sind Symbole des tiefstgreifenden Gedankens der Natur, den wir ihr nachzuempfinden vermögen, des Rhythmus." Der Rhythmus bildet die Grundlage alles Seins; er wird am reinsten durch Wellenbewegung erzeugt, und überall wo Wellenbewegung auftritt, seien dies nun akustische, optische, elektrische oder sonst Wellen irgend einer Art, da fehlt auch nicht die Begleiterscheinung, die Resonanz, auf der eine Reihe der wichtigsten Vorgänge der Natur beruht, deren Auftreten und Verwendung auf technischem Gebiet aber bisher weniger in die Erscheinung getreten ist.

Resonanz ist die Eigenschaft der Körper, in lebhaftes Schwingen zu geraten, wenn sie von aufsen her rhythmische Anstöfse empfangen, deren Zahl in der Zeiteinheit mit der Eigenschwingungszahl des erregten Körpers zusammenfällt. Stellt man zwei auf Resonanzkästen aufgesetzte Stimmgabeln von genau der gleichen Tonhöhe in einer Entfernung von einigen Metern von einander auf und erregt die eine kräftig, so übertragen sich die Schwingungen durch Vermittlung der Luft auf die andere und bringen auch diese zum Tönen. Nach Corti und Helmholtz bilden die sogenannten Cortischen Fasern in unserem Ohr ein System von vielen tausenden abgestimmten Nervenfäden, welche von den auf sie fallenden Tonschwingungen, und zwar jede Faser nur von dem zugehörigen Ton, erregt wird und uns dadurch ermöglicht, die einzelnen Töne zu unterscheiden. Ein merkwürdiges Beispiel von Resonanzerscheinung führt Prof. Quincke in seinen Vorlesungen in Heidelberg an: Auf der Sternwarte in Königsberg hat einmal eine Normalsekundenuhr eine in einem anderen Stockwerk befindliche stillgestellte Uhr gleicher Art durch ihre Pendelschläge innerhalb vierundzwanzig Stunden in Gang gesetzt. Man kann bisweilen beobachten, dafs beim Klavierspielen oder beim Ertönen eines andern Instrumentes Fensterscheiben oder Glasstürze klirren, und leicht feststellen, dafs diese Erscheinung mit einer bestimmten Tonhöhe zusammenfällt; auch dies ist also eine Resonanzerscheinung. Als eine Resonanzerscheinung auf optischem Gebiet sind die Fraunhoferschen Linien anzusehen; die von einem glühenden, festen oder flüssigen Körper ausgesandten Lichtwellen erregen die Teilchen des gleichen in Dampfform vorhandenen Körpers, die dann einen neuen Ausgangspunkt einer nach allen Richtungen hin erfolgenden Strahlung bilden. Die Erscheinung, dafs Nitroglyzerin und ähnliche Explosivkörper, durch eine offene Flamme entzündet, ruhig abbrennen, dagegen, durch die Explosion von Knallquecksilber oder durch den elektrischen Funken erschüttert, sich durch ihre ganze Masse hindurch fast augenblicklich zersetzen, ist wohl gleichfalls als eine Resonanzerscheinung anzusehen.

Die elektrischen Wellen bilden eine günstige Grundlage für Resonanzerscheinungen. Nach Markovich können in Wechselstromnetzen durch Resonanzerscheinung Spannungen oder Stromstärken um das Mehrfache gesteigert werden und bei der Funkentelegraphie bedeutet die Anwendung der Resonanz, die Abstimmung von Sender und Empfänger auf einander, einen ganz wesentlichen Faktor des praktischen Erfolges.

Man hat schon früher bisweilen beobachtet, dafs Maschinen bei gewissen Umdrehungszahlen anfangen in heftige Erschütterungen zu geraten, und diese Umdrehungszahl einer Maschine die kritische genannt. Auch diese Erscheinung ist auf Resonanz zurückzuführen. Fällt die Umdrehungszahl einer Maschine mit ihrer Eigenschwingungszahl zusammen, dann häufen sich die Impulse und bringen dadurch die ganze Maschine in lebhaftes Schwingen. Ebenso treten auf Resonanz beruhende heftige Erschütterungen von Schiffskörpern und Gebäuden ein, wenn deren Eigenschwingungszahl mit der Umdrehungszahl von darin untergebrachten Maschinen zusammenfällt; ja, man hat sogar schon beobachtet, dafs Gebäude, die von der erregenden Maschine durch andere Gebäude getrennt waren, bei deren Betrieb heftig erschüttert wurden; Abhülfe konnte nur durch Abänderung der normalen Umdrehungszahl der Maschine geschaffen werden.

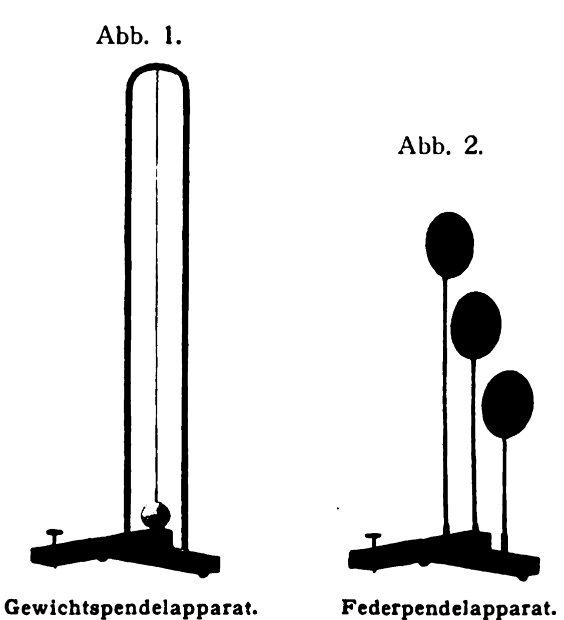
Dafs bisweilen Kamine vom Wind umgeblasen werden, ist wohl häufig weniger auf die absolute Windstärke als auf rhythmische Windstöfse zurückzuführen, deren Periode mit der Eigenschwingungszahl des Kamins zusammenfällt; wenigstens hat man schon beobachtet, dafs solche Kamine vor ihrem Einsturz pendelnde Schwingungen ausgeführt haben, deren Amplitude sich allmählich immer mehr vergröfserte, bis schliefslich der Schaft abbrach. Der Einsturz von Brücken, insbesondere von Hängebrücken, über die sich gröfsere Massen im Takt bewegen, wird gleichfalls als eine Wirkung der Resonanz angesehen und unter anderem der Einsturz der Brücke in Angers im Jahre 1850 und der Einsturz einer Brücke in Petersburg im Jahre 1905 darauf zurückgeführt. So würden sich die Beispiele für Resonanzerscheinungen noch beliebig häufen lassen; es sei aber, um zum Schlufs zu kommen, nur noch daran erinnert, dafs man seit einer Reihe von Jahren bei Schiffswellen von Schraubenschiffen das Auftreten von Brüchen beobachtet hat, deren Ursache man sich zuerst nicht erklären konnte, da Qualität und Abmessungen des Materials eine vielfache Sicherheit den Beanspruchungen gegenüber zu besitzen schienen. Es war Herrn Hermann Frahm in Hamburg vorbehalten, diese Vorgänge als Resonanzerscheinungen anzusprechen und den experimentellen Beweis für die Richtigkeit seiner Auffassung zu erbringen (siehe Zeitschr. d. V. d. Ing. 1902, Seite 797, 880). Frahm hatte nun den glücklichen Gedanken, die Resonanz, deren verhängnisvolle Wirkung er im vorliegenden Fall erkannt und festgelegt hatte, einem nützlichen Zweck unterzuordnen, nämlich sie dazu zu verwenden, um Geschwindigkeiten jeder Art an Ort und Stelle oder in jeder beliebigen Entfernung zu messen. Wie dies geschieht, sei im nachfolgenden näher erläutert.

Zuvor will ich aber versuchen, durch einige ganz einfache Versuche einen elementaren Einblick in das Wesen der Resonanz zu geben. Sie sehen zunächst ein auf drei Punkten gelagertes einfaches Gestell mit einem Bügel, in dem eine Kugel an einem Faden aufgehängt ist (Abb. 1). Bringe ich die Kugel bei gespannt bleibendem Faden aus ihrer Ruhelage heraus und lasse sie dann los, so führt sie eine Anzahl von Schwingungen aus, deren Amplituden sich nach und nach verringern,

*) Siehe Annalen No. 693, S. 162, Sitzungsbericht des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure über die Versammlung vom 23. Januar 1906. Die Redaktion.

bis sie schliefslich wieder ganz zur Ruhe kommt. Den gleichen Effekt kann ich durch eine grofse Anzahl sehr kleiner Stöfse, die ich dem Gestell erteile, hervorrufen, wenn ich nur darauf achte, dafs der Rhythmus dieser Stöfse mit der Eigenschwingungszahl des Pendels zusammenfällt. Ich kann ferner zeigen, dafs wenn die Zahl dieser Stöfse nur $^1/_2$, $^1/_3$ usw. der Eigenschwingungszahl des Pendels ist, dieses gleichfalls nach und nach in lebhaftes Schwingen gerät, nicht aber, wenn die Anzahl der Stöfse ein Mehrfaches ist. Wir haben uns

Abb. 1. Abb. 2.

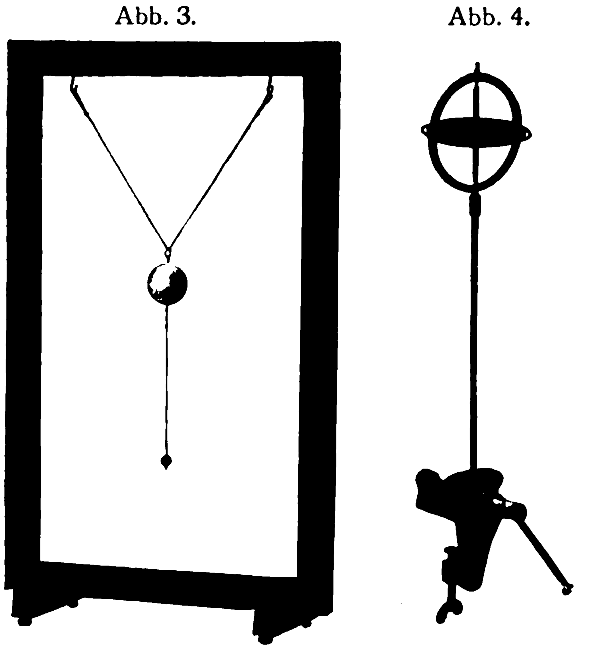


Gewichtspendelapparat. Federpendelapparat.

daher zu merken, dafs Resonanzerscheinung auftreten kann, wenn die Zahl der Erregung die gleiche wie diejenige der Eigenschwingung oder ein aliquoter Teil, nicht aber wenn sie ein Mehrfaches davon ist.

Wir entfernen nun den Bügel von dem Gestell und setzen drei mit Papierscheiben versehene Stahlzungen verschiedener Länge auf (Abb. 2). Auch bei diesen lassen sich die Resonanzerscheinungen sehr

Abb. 3. Abb. 4.

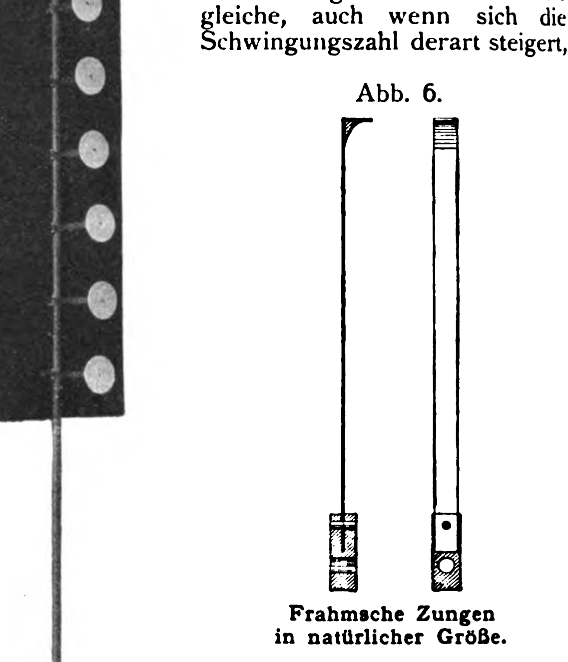


Galilei'sches Doppelpendel. Resonanzgyroskop

schön vorführen, wenn man der Reihe nach das Gestell im Rhythmus der verschiedenen Zungen in leichte kippende Bewegung versetzt.

Man kann an die Stelle der Erregung durch die Hand, der immerhin ein Schein von Willkürlichkeit anhaftet, die Erregung durch ein zweites Pendel setzen, wenn man sich des Galilei'schen Doppelpendels bedient, dessen beide Pendel so viel wie möglich die gleiche Schwingungsdauer haben sollen (Abb. 3). Wenn man das obere Pendel, das eine erheblich gröfsere Masse wie das untere besitzt, nur schwach anstöfst, so bringt es durch seine rhythmischen Bewegungen das untere Pendel in Schwingungen, deren Amplitude das zehnfache und noch mehr derjenigen des oberen erreicht. Zugleich tritt aber eine weitere Erscheinung, diejenige der Interferenz, auf. Das untere Pendel kommt nach einer Anzahl von Schwingungen vollkommen zur Ruhe, setzt sich wieder in Bewegung, erreicht ein Maximum der Amplitude, kommt wieder zur Ruhe usw. Da nämlich die Schwingungsdauer der beiden Pendel doch nicht ganz genau die gleiche ist, so findet allmählich eine Phasenverschiebung statt, die Impulse des oberen Pendels wirken nach und nach der Bewegung des unteren Pendels entgegen und bringen daher dieses zur Ruhe usw.

Abb. 5.



Demonstrationsapparat.

Diese beiden Versuchsapparate geben also einen vollkommen klaren Einblick in das Wesen der Resonanz, da die Schwingungen so langsam verlaufen, dafs man sie noch mit dem Auge verfolgen und zählen kann. Die Erscheinung bleibt natürlich die gleiche, auch wenn sich die Schwingungszahl derart steigert,

Abb. 6.

Frahmsche Zungen in natürlicher Größe.

dafs sich die einzelnen Schwingungen der Beobachtung entziehen. Der nächste Apparat (Abb. 4) zeigt uns ebenfalls eine Resonanzerscheinung, bei der wir noch die einzelnen Schwingungen verfolgen können. Ein Stahlstab von ungefähr 4 × 8 mm Querschnitt und etwa 250 mm Länge wird an dem einen Ende in einen Schraubstock eingespannt und trägt am anderen Ende einen kleinen Zentrifugalkreisel, bei dem durch Einbohren eines kleinen Loches oder durch Aufsetzen einer kleinen Schraube der Schwerpunkt etwas aus der Drehungsachse verlegt wird. Wir setzen nun diesen Kreisel in Bewegung und wenn beim Auslaufen seine Umdrehungszahl die Schwingungszahl des Stabes nach der einen Richtung, der Breite, erreicht hat, dann pendelt der Stab lebhaft in dieser Richtung und später, wenn sich die Umdrehungszahl entsprechend vermindert hat und mit der Schwingungszahl des Stabs in der Richtung seiner Dicke zusammenfällt, dann pendelt er noch kräftiger in dieser um 90° versetzten Richtung.

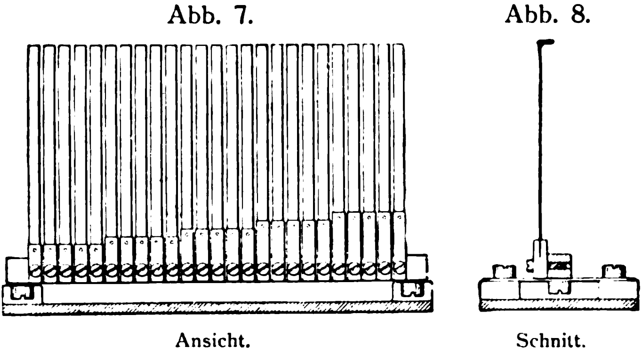
Im nächsten Apparat (Abb. 5) ist auf einem Steg eine Anzahl von Stahlzungen verschiedener Länge befestigt, die an ihren Enden runde Papierscheiben besitzen, sodafs ihre Bewegung weithin sichtbar wird. Dieser Steg trägt an seinem unteren Ende eine Nase, welche gegen ein Daumenrad anliegt, das durch eine

Handkurbel in Umdrehung versetzt wird. Sie sehen nun, wie bei allmählicher Steigung der Umdrehungsgeschwindigkeit eine Zunge nach der anderen zum lebhaften Schwingen kommt. Da das Daumenrad fünf Erhöhungen und Vertiefungen besitzt, so brauche ich nur die Zahl der Umdrehungen in der Zeiteinheit mit fünf zu vervielfachen, um die Schwingungszahl der einzelnen Zungen festzustellen; umgekehrt kann ich, durch deren Division durch fünf die Anzahl der Umdrehungen in der Zeiteinheit feststellen. Wir haben nun in diesem Apparat den Frahmschen Resonanzgeschwindigkeitsmesser in allen seinen wesentlichen Teilen schon vor uns; wir müssen uns nur die Abmessungen entsprechend verkleinert denken, um zu einer Ausführungsgröfse zu gelangen, die sich den Anforderungen der Praxis anschmiegt.

Das Element, auf dem sich der Frahmsche Geschwindigkeitsmesser aufbaut, in Abb. 6 in natürlicher Gröfse dargestellt, besteht aus einer Zunge von bestem Uhrfederstahl oder einem anderen elastischen Material, die für die gewöhnlichen Verwendungszwecke eine Dicke von 0,25 mm, eine Breite von 3,0 mm und eine Länge von etwa 40—50 mm hat; diese Abmessungen gestatten eine handliche Ausführung der Apparate und genügen für die meisten praktischen Fälle; sie können aber zur Erreichung der verschiedensten Zwecke auch innerhalb gewisser Grenzen beliebig verkleinert oder vergröfsert werden.

Diese Zunge sitzt im Schlitz eines kleinen vierkantigen Schuhs, mit dem sie durch Nietung und Lötung äufserst solid verbunden ist. An ihrem oberen Ende ist die Zunge auf eine Länge von etwa 4 mm rechtwinkelig umgebogen und das umgebogene Ende, der Kopf, ist mit weifser Emailfarbe überzogen, um weithin sichtbar zu sein. In dem Winkel, den der Kopf mit dem Schaft der Zunge bildet, wird ein Tropfen Lötzinn angebracht.

Abb. 7. Abb. 8.



Ansicht. Schnitt.

Frahmscher Kamm.

Die Schwingungszahl (Frequenz) einer solchen Zunge hängt, da zu ihrer Herstellung ein Material von möglichst gleichmäfsiger Beschaffenheit und Dicke genommen wird, hauptsächlich von der Länge ihres freischwingenden Teiles und der Belastung am Kopfende ab. Indem man daher Zungen, deren schwingender Teil zwischen 40 und 50 mm lang ist, anwendet und diese am Kopf mit mehr oder weniger Lötzinn versieht, kann man jede beliebige Frequenz, etwa in den Grenzen von 20—120 Schwingungen in der Sekunde oder 1200—7200 Schwingungen in der Minute herstellen.

Man kann aber durch Anwendung sowohl dünnerer oder längerer als auch dickerer oder kürzerer Zungen die Grenzen des Mefsbereichs nach unten oder oben erweitern; meistens kommt man indessen mit den genannten normalen Abmessungen aus.

Eine Anzahl solcher nach irgend einer beliebigen Stufenleiter abgestimmter Zungen wird, wie aus den Abb. 7 und 8 ersichtlich, in einem Abstand von 1 mm zwischen je zwei Zungen, auf einem Steg, einem vierkantigen Eisen- oder Messingstab von 6,5 × 6,5 mm Querschnitt in einer Reihe nebeneinander aufgeschraubt und bildet so einen Kamm, ein abgeschlossenes System von einem gewissen Mefsbereich. Die Länge eines solchen Kammes ist sozusagen unbegrenzt; wenigstens könnte er eine Länge von 1 m und darüber haben und hunderte solcher stufenweise abgestimmten Zungen tragen; in den meisten Fällen kommt man aber mit einer verhältnismäfsig kleinen Zahl, etwa 25—50, unter Umständen sogar mit einigen wenigen, beispielsweise mit 3—5 Zungen, aus.

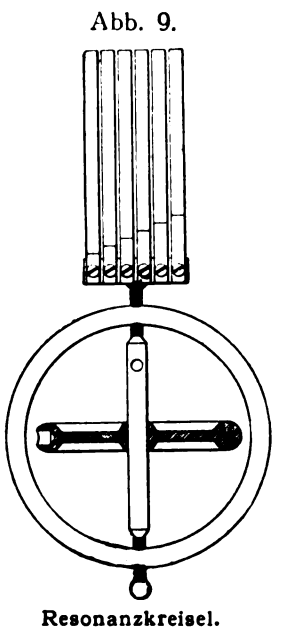
Dieser Kamm ist auf zwei dünnen Blattfedern, den Brücken, befestigt, die auf Pfeilern aufgeschraubt, dem Steg eine kleine pendelnde Bewegung senkrecht zu seiner Längenachse gestatten. Bei Verwendung einer sehr kleinen Anzahl von Zungen genügt eine solche Brücke, die unter Umständen sogar nur an einer Seite eingespannt zu sein braucht und für gewisse Fälle ist selbst diese elastische Unterlage nicht erforderlich, der Kamm sitzt unmittelbar an der Stelle auf, wo man eine Frequenz ermitteln will.

Dieser Kamm kann nun in verschiedener Weise in Schwingung versetzt werden.

Er kann, und dies ist die einfachste Weise, je nach den Umständen mit oder ohne Brücke unmittelbar an dem Gestell einer Maschine angebracht werden, deren Geschwindigkeit gemessen werden soll.

Da es, aufser vielleicht bei elastischen Wellen wie bei der Dampfturbine von de Laval oder bei federnden Lagerungen, wohl nie ganz gelingen wird, den Schwerpunkt eines rotierenden Systems genau in die Drehungsachse zu verlegen oder dauernd darin zu erhalten, so erleiden die Lager und Gestelle aller laufenden Maschinen mehr oder weniger starke Erschütterungen.

Abb. 9.

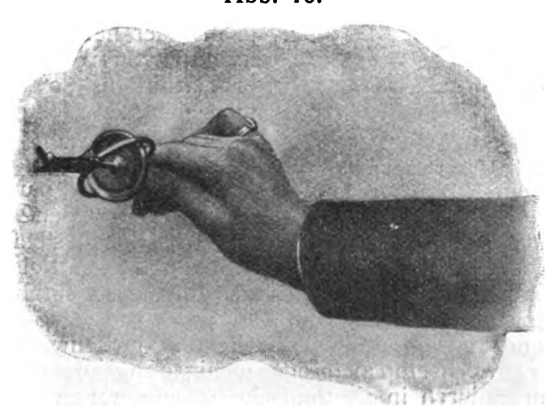


Resonanzkreisel.

Diese Erschütterungen reichen in vielen Fällen vollkommen aus, die entsprechenden Zungen eines mit dem Maschinengestell verbundenen Kammes in Schwingung zu versetzen; die Schwingungsweite (Amplitude) beträgt je nach der Exzentrizität des Schwerpunktes zwischen einigen bis zu 30 mm und darüber.

Ein prächtiges Versuchsstück bildet in dieser Hinsicht der bekannte Zentrifugalkreisel, an dessen oberen Lagerschraube man, wie in Abb. 9 dargestellt, einen kleinen Kamm anbringt.

Abb. 10.



Resonanzkreisel in Tätigkeit.

Bei diesem billigen Spielzeug kann natürlicherweise nicht besonders darauf geachtet werden, dafs der Schwerpunkt möglichst genau in die Drehungsachse fällt; er liegt in der Regel merklich exzentrisch und man erhält infolgedessen Ausschläge von 40—50 mm Amplitude; ist aber zufälligerweise einmal der Schwerpunkt nur sehr wenig exzentrisch gelagert, so genügt es, an der äufseren Kante des Schwungrades ein kleines Loch von einigen Millimeter Durchmesser und Tiefe einzubohren, um einen kräftigen Ausschlag zu erhalten; die Abb. 10 zeigt einen derartigen im Gang befindlichen Kreisel.

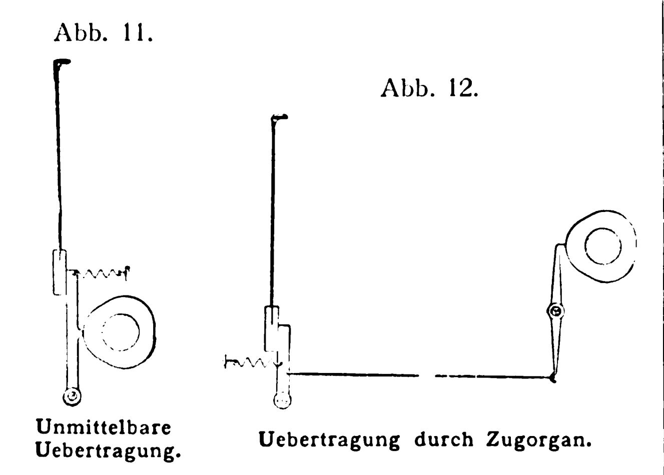
Bei den meisten schnellaufenden Maschinen, die etwa 1000 Umdrehungen und darüber in der Minute machen, also zum Beispiel bei Dampfturbinen, Peltonrädern, Ventilatoren, Zentrifugen und Separatoren, kann diese unmittelbare Befestigung des Kammes angewendet werden, die sich besonders bei Dampfturbinen vorzüglich bewährt und daher allgemein Einführung gefunden hat.

Die zweite, ebenfalls sehr einfache Art, den Kamm in Schwingung zu versetzen, ist die mechanische Erregung durch ein Daumenrad.

Man setzt beispielsweise auf eine Welle, deren Umdrehungszahl gemessen werden soll, eine Scheibe mit einer Anzahl Erhöhungen und Vertiefungen auf und läfst gegen sie einen Hebel schleifen, der dadurch in Schwingungen versetzt wird. Diese Schwingungen kann man nun auf einen Kamm übertragen, indem man ihn entweder unmittelbar auf diesen Hebel aufsetzt, oder mit ihm durch einen Stab, einen Draht oder eine Schnur verbindet.

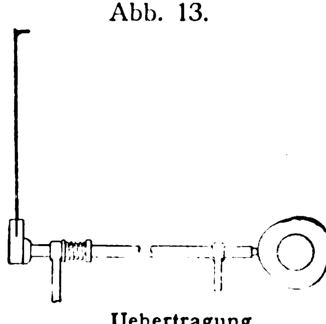
Die Abb. 11, 12 und 13 zeigen die drei verschiedenen Ausführungsformen dieser Erregungsweise, bei deren Anwendung man die Schwingungen bis auf etwa 10 m Entfernung übertragen kann.

Abb. 11. Abb. 12.



Unmittelbare Uebertragung. Uebertragung durch Zugorgan.

Abb. 13.



Uebertragung durch Druckorgan.

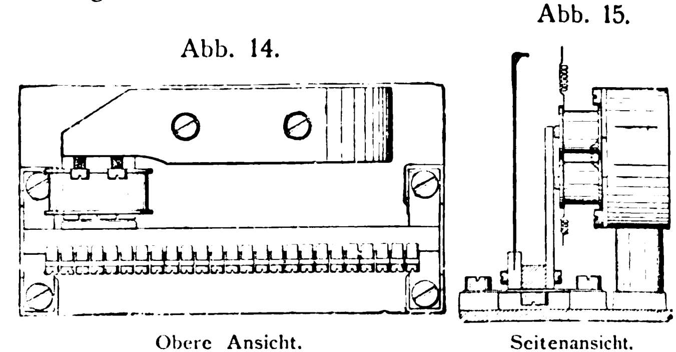
Will man jedoch die Umlaufgeschwindigkeit einer Maschine in noch gröfserer, ja in jeder beliebigen Entfernung von ihrem Standort ermitteln, so bedient man sich der elektrischen Uebertragung.

An dem Steg eines Kammes (Abb. 14 und 15) wird parallel zu den Zungen ein Stück Weicheisen in Form eines Flachstabes befestigt, das den Anker eines Magneten bildet, dessen Polschuhe mit Drahtspulen versehen sind. Geht nun durch diese Spulen ein Wechselstrom, so wird das magnetische Moment abwechselnd verstärkt und verschwächt, der Anker abwechselnd mehr oder weniger angezogen und der Kamm dadurch in rhythmische Schwingungen versetzt; genau wie bei den bisher geschilderten Anordnungen werden sämtliche Zungen gleichzeitig an ihren Wurzeln erschüttert, und diejenige Zunge, deren Eigenschwingungszahl mit der Erregungsschwingungszahl annähernd übereinstimmt, gerät in starke Schwingungen, deren Amplitude von dem höheren oder geringeren Grade der Uebereinstimmung der Schwingungszahlen abhängt. Fällt die Erregungsschwingungszahl mit der Eigenschwingungszahl genau zusammen, dann wird die Amplitude ein Maximum, aber auch bei Abweichungen von etwa 2 pCt. nach oben oder unten tritt noch deutliche Resonanzerscheinung auf, so dafs die Zungen in einem Abstand von etwa 2 pCt. abgestimmt werden dürfen, wenn man in allen Fällen noch eine deutliche Ablesung haben will; meistens werden aber die Zungen in einem Abstand von etwa 1 pCt. abgestimmt.

Wollen wir nun beispielsweise die Umlaufszahl eines Wechselstromgenerators bestimmen, so schliefsen wir einfach den Apparat unter Einschaltung eines entsprechenden Widerstandes an einer ganz beliebigen Stelle des Leitungsnetzes an und lesen dann, da die Polwechsel ja ein ganzes Vielfaches der Umlaufzahlen sind, diese sowohl wie jene unmittelbar ab.

Wollen wir aber die Umlaufgeschwindigkeit einer beliebigen anderen Maschine, die nicht zugleich Wechselstrom erzeugt, messen, so müssen wir uns eines besonderen Wechselstromgenerators, der von dieser Maschine angetrieben wird, und einer besonderen Leitung bedienen.

Abb. 14. Abb. 15.

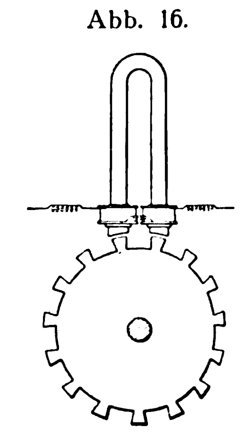


Obere Ansicht. Seitenansicht.

Elektrische Uebertragung (Empfänger).

Ein solcher Wechselstromgenerator einfachster Form (Abb. 16) besteht aus einer gezahnten Weicheisenscheibe, die vor den Polschuhen eines mit einer Wickelung versehenen permanenten Magneten rotiert. Entweder setzt man diese Erregerscheibe unmittelbar auf die Welle, deren Umlaufsgeschwindigkeit gemessen werden soll, auf, oder man baut sie mit dem Magnet zu einem besonderen Apparat zusammen, der dann mit jener Welle entweder unmittelbar, zum Beispiel durch einen Mitnehmer, gekuppelt oder durch Zahn- oder Kegelrad- oder Riemenübertragung verbunden wird.

Abb. 16.



Wechselstromgenerator (Geber).
Schematisch dargestellt.

Die Abb. 17 und 18 stellen einen solchen Wechselstromgenerator dar, dessen wir uns bei bereits vorhandenen Maschinen, bei denen das unmittelbare Aufsetzen der Erregerscheibe auf die Welle etwas umständlich sein würde, bedienen. Wir nennen diesen Apparat, einen in der Telegraphie und Telephonie gebräuchlichen Ausdruck benutzend, den Geber. Seine Wickelung wird durch eine doppelte oder, bei Benutzung der Erde als Rückleitung, durch eine einfache Leitung mit der Wickelung des in Abb. 19 dargestellten anzeigenden Apparates, den wir Empfänger nennen, verbunden und zeigt hier durch die schwingenden Zungen die in jedem Augenblick vorhandene Geschwindigkeit an.

Die Abb. 20 und 21 geben die photographische Aufnahme eines im Betriebe befindlichen Empfängers wieder. In Abb. 20 ist der Apparat geöffnet, in Abb. 21 geschlossen und mit Zifferblatt versehen dargestellt; er ist in meinem Arbeitszimmer mit dem Netz des städtischen Elektrizitätswerkes in Ludwigshafen verbunden und gestattet mir daher in jedem Augenblick die Umdrehungs- und Polwechselzahl der Maschine in der Zentrale abzulesen.

An Stelle eines Wechselstromes kann zur Erregung der Zungen auch unterbrochener Gleichstrom benutzt werden; man hat sich dann nur eines Gleichstromunterbrechers beliebiger Konstruktion zu bedienen, der von der Maschine, deren Geschwindigkeit gemessen werden soll, angetrieben wird.

Aus dem bisher Gesagten ergibt sich, dafs der durch elektrische Uebertragung erregte Empfänger sich vorzüglich dazu eignet, die Polwechsel eines Wechsel-

stromes oder die Unterbrechungen eines Gleichstroms zu ermitteln, oder, sei es mit, sei es ohne Verbindung mit einem besonderen Geber, die Geschwindigkeit von Maschinen und Wellen jeder beliebigen Art in jeder

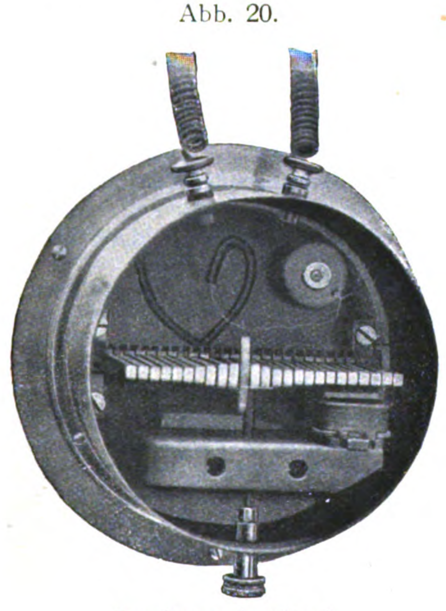
Abb. 17. Abb. 18.

Vorderansicht und Schnitt. Längsschnitt.

Wechselstromgenerator (Geber).

beliebigen Entfernung zu messen. Es ist ohne weiteres klar, dafs ein Geber gleichzeitig mehrere Empfänger erregen kann; da aber Wellen verschiedener Frequenz und Amplitude, die übereinandergelagert durch eine Leitung zum Empfänger gehen, von diesem wieder

Abb. 20.



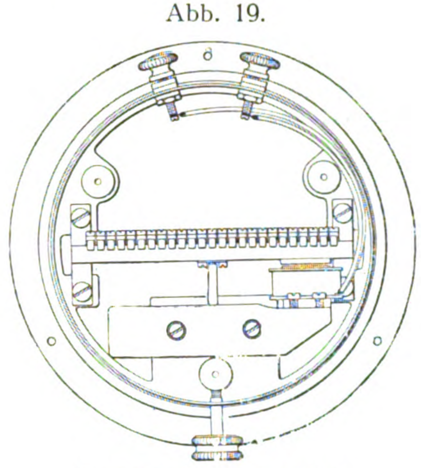
Empfänger (geöffnet).

zerlegt werden, so kann auch ein Empfänger von mehreren Gebern aus gleichzeitig erregt werden. Endlich können mehrere Empfänger gleichzeitig von mehreren Gebern erregt werden, wie dies praktisch in einer gröfseren Anzahl von Fällen schon durchgeführt worden ist.

Es lassen sich also zwei oder mehr Wechselströme unmittelbar miteinander auf ihre Frequenz vergleichen und man kann daher den Frahmschen Apparat auch sehr gut dazu verwenden, zwei Wechsel- oder Drehstromgeneratoren parallel zu schalten, wobei er gleichzeitig als Phasenindikator dient, oder die Schlüpfung von Elektromotoren zu bestimmen und dergleichen mehr.

Von einer einzigen Stelle aus kann man mit dem Frahmschen Frequenz- und Geschwindigkeitsmesser beliebig viele Maschinen auf ihren Gang überwachen und damit eine Zen-

Abb. 19.



Empfänger (Oberansicht).

tralisation der Betriebskontrolle schaffen, wie man sie sich bisher nicht hat träumen lassen.

Jahrelange praktische Versuche und Beobachtungen auf der Schiffswerft von Blohm & Voss in Hamburg haben gezeigt, dafs die Schwingungszahlen der Zungen und damit die Angaben der Apparate, praktisch gesprochen, als zeitlich unveränderlich angesehen werden können. Sind doch Apparate vorhanden, die seit beinahe vier Jahren unausgesetzt im Betriebe sind; einzelne Zungen, solche nämlich, die nahe der normalen Anzeige liegen, haben in diesem Zeitraum wohl mehr als tausend Millionen Schwingungen ausgeführt, sind aber in keiner Weise nachteilig verändert worden und besitzen

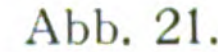
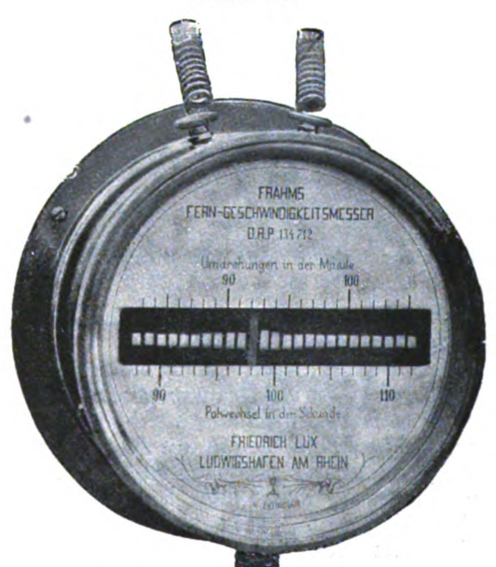


Abb. 21.



Empfänger (geschlossen).

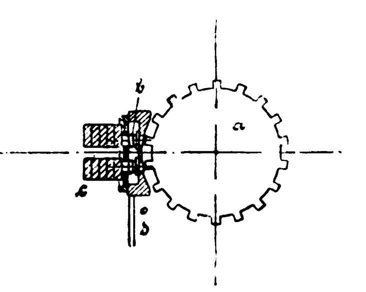
heute noch wie vor vier Jahren die ihnen damals erteilte Eigenschwingungszahl. Ebensowenig wird die Schwingungszahl der Zungen durch die Art und Weise oder den Grad der Erregung beeinflufst; ob daher die Erregung des Kammes in ihrer Stärke um das Mehr- und selbst Vielfache schwankt, ob also bei der unmittelbaren

mechanischen Erregung die Erhöhungen und Vertiefungen des Daumenrades steiler oder flacher, oder bei der elektrischen Uebertragung die Geber- oder Empfängermagnete stärker oder schwächer, die Leitungswiderstände gröfser oder kleiner, die Spannungen oder Stromstärken höher oder niedriger sind, das alles hat nicht den mindesten Einflufs auf den Genauigkeitsgrad der Anzeige.

Aufser den vielfachen Verwendungsarten für stationäre Betriebe haben sich nun für den Frahmschen Apparat noch zwei weitere grofse Gebiete erschlossen, die Umdrehungsfernanzeige für Schiffsmaschinen, die es ermöglicht, sich an den Kommandostellen in jedem Augenblick davon zu überzeugen, ob die erteilten Kommandos nicht nur richtig verstanden, sondern auch richtig ausgeführt worden sind, und die Messung der Geschwindigkeiten von Landfahrzeugen, insbesondere von Lokomotiven.

Abb. 22.

Schnitt A-A



Geber für Kriegsschiffe (Schnittzeichnung).

Die Umdrehungsfernanzeiger für Kriegsschiffe seien im Folgenden kurz geschildert.

Von der Welle, deren Umdrehungszahl angezeigt werden soll, wird durch Drahtspiralschnurübersetzung eine schmiedeiserne Zahnscheibe *a* (Abb. 22) angetrieben. Vor dieser Zahnscheibe ist ein mit zwei Magnetspulen *b* versehener permanenter Stahlmagnet *c* so montiert, dafs die Zähne dicht an den Polen vorbeistreichen, ohne sie jedoch zu berühren. Infolge der Induktionswirkung werden bei der Rotation der Zahnscheibe in den Magnetspulen Wechselströme erzeugt, deren Frequenz gleich der Zahl der in der Zeiteinheit vorbeistreichenden Zähne ist.

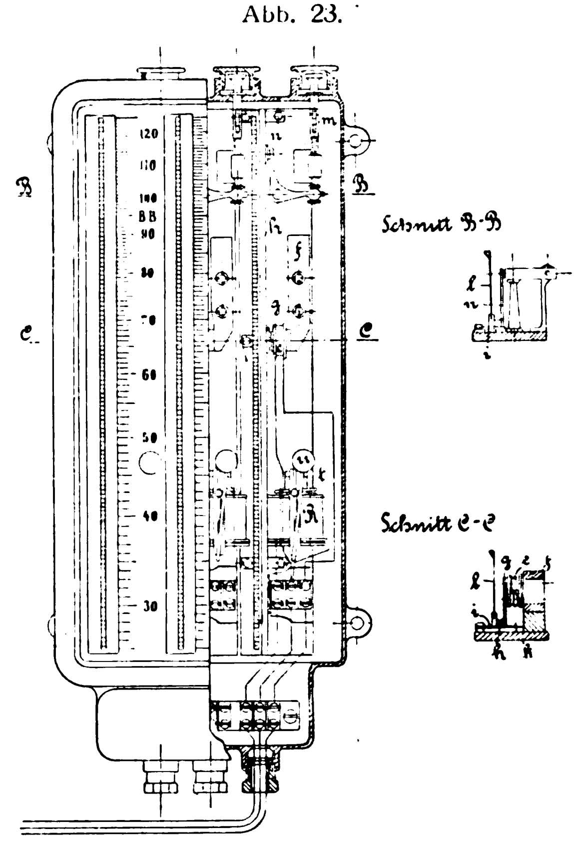
Diese Wechselströme werden durch Kabel *d* nach dem Anzeigeapparat, dem „Empfänger" (in Abb. 23 in einer für drei Maschinen gültigen Ausführungsform dargestellt) geleitet, wo sie zwei Magnetspulen *e* erregen, deren Kerne mit den Schenkeln eines permanenten Stahlmagneten *f* verschraubt sind. Vor den Polen der Magnetspulen ist mit geringem Spielraum ein Anker *g* angeordnet, der mit seinem unteren Ende an einem Steg *h* befestigt ist.

Dieser ist vermittelst elastischer Blattfedern *i* auf dem Gehäuseboden *k* montiert und trägt auf seiner ganzen Länge elastische Stahlzungen *l*, deren umgebogene Enden von aufsen als weifse Quadrate sichtbar sind.

Sie sind derartig abgestimmt, dafs ihre Eigenschwingungszahlen von unten nach oben zu stufenmäfsig zunehmen und zwar beträgt in dem abgebildeten Empfänger (Abb. 23) die tiefste Schwingungszahl 1250, die höchste 6250 in der Minute.

An dem Anzeigeapparat ist noch eine Einrichtung dafür getroffen, die Schwingungsausschläge der Zungen zu regeln. Dies geschieht dadurch, dafs vermittelst einer aufsen am Gehäuse angebrachten Regelschraube *m* eine am Steg *h* befestigte Feder *n* mehr oder weniger angespannt und dadurch der Abstand des Ankers *g* von den Polen der Magnetspulen *e* geregelt wird. Die Erregung der Zungen und infolgedessen auch die Schwingungsausschläge werden um so gröfser, je dichter

Abb. 23.



Empfänger für Kriegsschiffe. (Schnitt und Ansicht.)

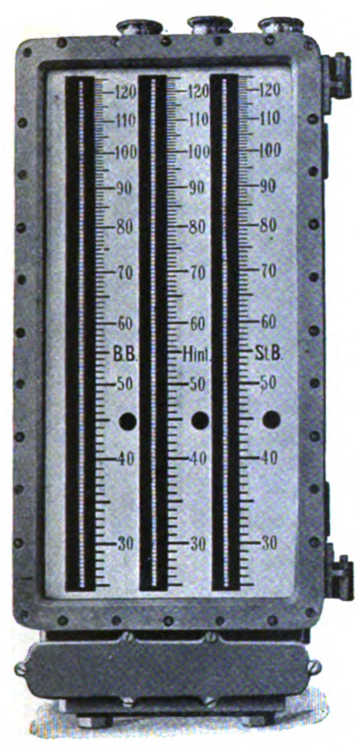
der Anker *g* vor den Polen liegt; der Anker soll jedoch nicht gegen die Pole schlagen.

Zu der Konstruktion des Wechselstromerzeugers, des „Gebers" (Abb. 22), ist noch zu bemerken, dafs die Zahnscheibe *a* mit einem Schwungrad *s* fest verbunden ist, welches lose auf der Geberwelle *o* sitzt. Zwischen dieser Welle und dem Schwungrad ist eine elastische Verbindung durch zwei entgegengesetzt zu einander gewickelte Spiralfedern *q* hergestellt. Aufserdem befindet sich noch zwischen Zungengehäuse und Schwungrad eine gegen Stöfse nachgebende Backenbremse *z*, welche beim Anlaufen, sowie bei plötzlich stofsweisen Geschwindigkeitsänderungen der Maschine in Tätigkeit tritt. Durch die ausgleichende Wirkung des Schwungrades wird ein ruhiges stetiges Anzeigen des Apparates erreicht, selbst wenn die Maschinendrehung, wie es bei Seegang immer der Fall ist, starken Schwankungen unterworfen sein sollte. Zum Abdämpfen der beim plötzlichen Angehen der Maschine während einer kurzen Zeit auftretenden Hin- und Herpendelungen des Schwungrades dient noch eine weitere kleine Bremse *p*, deren Bremsdruck durch mehr oder weniger starkes Anspannen der Spiralfeder *S* geregelt werden kann.

Die mit dem Umdrehungsfernzeiger verbundene Vorrichtung zum Anzeigen der Drehrichtung, besteht aus einem kleinen, von der Geberwelle angetriebenen Magnetinduktor *r*, welcher je nach der Drehrichtung Gleichstrom in der einen oder anderen Richtung erzeugt, und aus einem im Gehäuse des Empfängers untergebrachten polarisierten Relais *R*, dessen Hebel *t* an seinem Ende eine rote Scheibe *u* trägt. Der durch Kabel *v* nach dem Relais geleitete Gleichstrom bringt den Hebel *t* je nach der Drehrichtung in eine bestimmte Endstellung, wodurch hinter einer im Zifferblatt angeordneten runden Oeffnung bald die rote Scheibe, bald der schwarze Hintergrund sichtbar wird.

Die beiden Abb. 22 und 23 zeigen eine für Dreischraubenschiffe gültige Anordnung. Sie besteht aus 3 Gebern und einer beliebigen Anzahl von Empfängern, von denen aber nur je einer in der Abbildung dargestellt ist. Jeder Empfänger trägt drei Kämme mit Teilungen, für jede Maschine einen, und ist dementsprechend mit jedem Geber durch ein dreiaderiges drahtumklöppeltes Kabel (3×1,5 mm) verbunden. Von den drei Adern dieses Kabels dienen zwei zur Hinleitung für den Umdrehungsfernzeiger und den Drehrichtungszeiger, die dritte als gemeinschaftliche Rückleitung. Der Empfänger ist in der Abb. 24 noch in der äufseren Ansicht dargestellt.

Abb. 24.



Empfänger mit Fahrtrichtungsanzeiger für Dreischraubenschiffe. (Aeußere Ansicht.)

Bei dem Lokomotivgeschwindigkeitsmesser, zu dem ich nun schliefslich gelange, wird durch die geringere oder gröfsere Geschwindigkeit der Lokomotive in dem an der Stirnseite einer Lokomotivlaufachse befestigten Wechselstromgenerator, dem Geber, Wechselstrom niedriger oder höherer Frequenz, von etwa 3000—6000 Perioden in der Minute, erzeugt. Dieser Wechselstrom wird nach dem Geschwindigkeitsanzeiger, dem Empfänger, geleitet, welcher aus einem Kamm von 55 Zungen besteht, die innerhalb dieser Periodenzahl stufenweise abgestimmt sind.

Die Konstruktion des Lokomotivgebers ergibt sich ohne weiteres aus den Abb. 25 und 26.

Dieser Geber wird an der linken oder rechten Stirnseite einer Lokomotivlaufachse, einerlei ob sie vorn oder hinten liegt, befestigt; wo indessen angängig, wähle man der Einfachheit halber das dem Führerstand zunächst belegene, also meistens das rechte hintere Laufachsende.

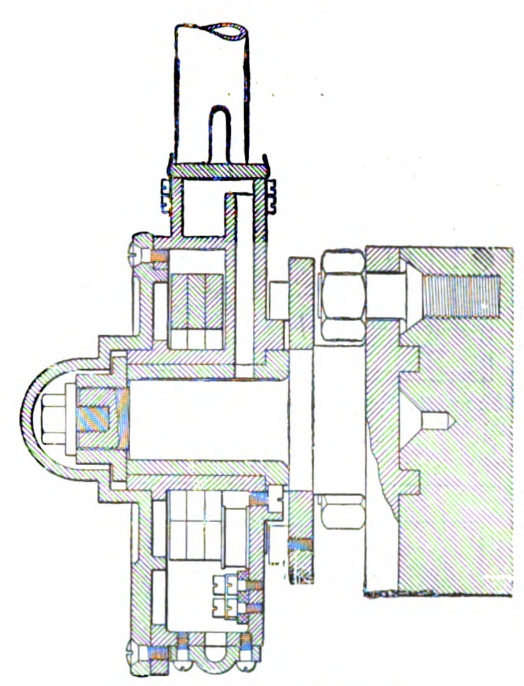
Das Gebergehäuse wird gegen Drehung durch einen Anschlag gesichert und festgehalten, die Geberachse in solidester Weise mit dem Laufachsende verbunden; sie besitzt zu diesem Zweck am Anschlufsende eine Flansche von 140 mm Durchmesser und 14 mm Dicke, das Ganze aus einem Stück geschmiedet. Diese Flansche trägt an der Anschlufsseite einen ringförmigen Bund, der in die Lokomotivachse eingelassen wird und den Körner dieser Achse unversehrt läfst.

Die Befestigung der Geberachse auf der Lokomotivachse erfolgt durch drei mit ¾" Whitworthgewinde versehene Mutterbolzen, welche in einem Lochkreisdurchmesser von 100 mm in die Lokomotivachse eingeschraubt werden.

Der gröfseren Sicherheit halber besitzen diese Bolzen konische Bunde ohne jede scharfe Eindrehung. Die ringförmige Eindrehung und die Bohrung der Bolzenlöcher in der Lokomotivachse müssen unter Benutzung einer Normallehre vorgenommen werden.

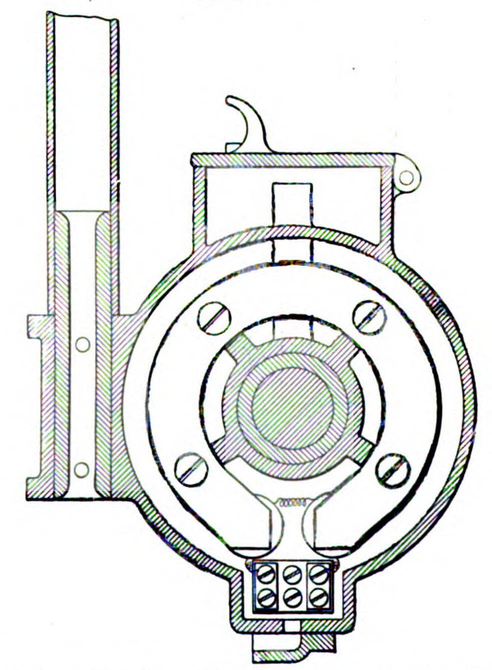
Auf der Geberachse ist das mit Dochtschmierung versehene Gebergehäuse gelagert und gegen das Herauslaufen mit einer rechtsgängigen Scheibenmutter und einer linksgängigen Gegenmutter leicht verstellbar und doch unbedingt sicher geschützt.

Abb. 25.



Lokomotivgeber (Schnitt).
Maßstab 1 : 3.

Abb. 26.



Lokomotivgeber (Innenansicht und Schnitt).
Maßstab 1 : 3.

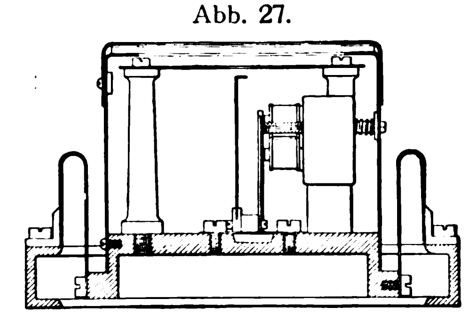
Ferner befindet sich auf dieser Geberachse ein warmaufgezogener innerer Flanschring, der mit einer Anzahl von Nocken versehen ist. Diese Nockenscheibe bildet den rotierenden Anker eines ruhenden magnetischen Magazins; die Anzahl der Nocken ist vom Laufraddurchmesser und den geforderten Geschwindigkeitsgrenzen abhängig.

Um daher die Nockenzahl sowohl als auch die Schwingungszahlen der Empfängerzungen berechnen zu können, ist die Angabe einerseits des Laufkreisdurch-

messers des betreffenden Rades und zwar sowohl im neuen als auch im abgedrehten Zustand, andererseits der oberen Geschwindigkeitsgrenze in Kilometer in der Stunde erforderlich.

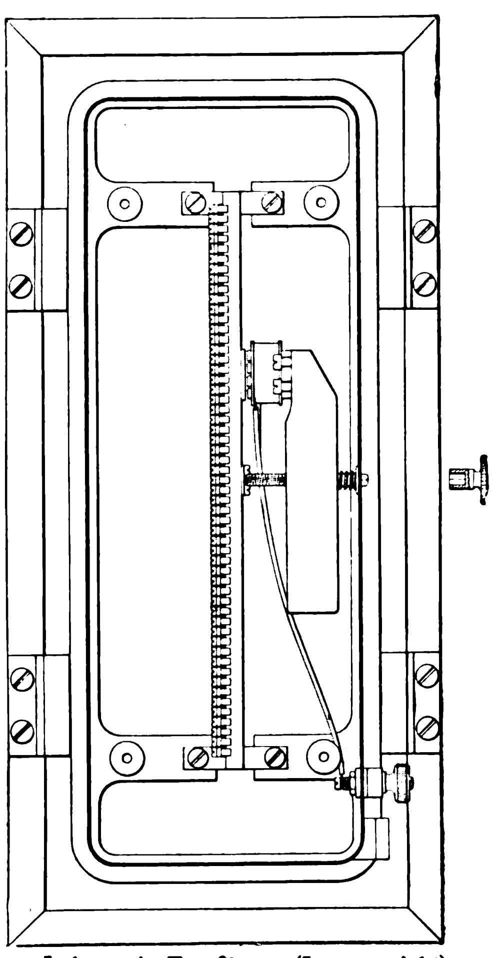
Das Metallgehäuse des Gebers ist mit einer auswechselbaren Rotgufs-Laufbüchse und einem Deckel versehen; in das Gehäuse unverrückbar eingelassen und festgeschraubt sind drei Stück übereinanderliegende Ringmagnete, von welchen der unterste mit den Flachseiten seiner Enden sich an zwei die Polschuhe bildende und mit Spulen versehene Bolzen anschmiegt, deren andere Enden durch das Gebergehäuse hindurchgehen

Abb. 27.



Lokomotiv-Empfänger (Schnitt) Maßstab 1 : 3.

Abb. 28.



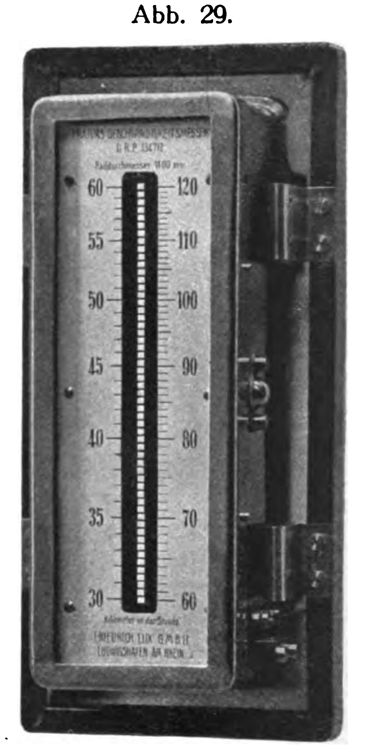
Lokomotiv-Empfänger (Innenansicht).
Maßstab 1 : 3.

und sich den Nocken bis auf einen kurzen Abstand nähern. Während der Bewegung der Lokomotive nimmt die Geberachse und mit dieser die Nockenscheibe an der Umdrehung der Lokomotivachse teil, während das Magnetgehäuse festgehalten wird; die Nocken streichen dann an den Polschuhen vorbei und erzeugen durch abwechselndes Oeffnen und Schliefsen des magnetischen Kreises in deren Spulen einen Wechselstrom, der von den Spulen nach den Klemmschrauben im unteren Teile des Gehäuses und von da durch ein Kabel weitergeleitet wird. Die Festhaltung des Gebergehäuses erfolgt unter Vermittlung eines Stahlrohres, welches einerseits mit dem Gebergehäuse fest verbunden, andererseits in einer den vielen relativen Bewegungen von Rad zu Lokomotivrahmen Rechnung tragenden Weise an letzterem geführt wird. Durch dieses Stahlrohr wird zugleich das aus dem Geber kommende Kabel in einer Schleife bis zu den in der Nähe des Rohrendes am Lokomotivrahmen angebrachten Klemmen geleitet, von denen ein anderes Kabel zum Empfänger weiterführt. Durch diese Anordnung wird erreicht, dafs beim Auswechseln der Laufachse das Gebergehäuse nicht geöffnet zu werden braucht.

Das Geberstellrohr mufs an seinem oberen Ende so geführt sein, dafs es nach allen Richtungen, auch in der senkrechten, frei spielen kann und trotzdem die Umdrehung des Gebergehäuses zuverlässig verhindert.

Der Apparat, welcher die Geschwindigkeit der Lokomotive anzeigt, der Empfänger, in den Abb. 27, 28 und 29 im Schnitt, innerer und äufserer Ansicht dargestellt, wird an einer dem Führer bequem sichtbaren Stelle befestigt. Um zu verhüten, dafs die Zungen durch die Erschütterungen der Lokomotive in Schwingungen versetzt werden, ist das Gehäuse vermittelst Federbändern in einem aus **U**-Eisen gebildeten Rahmen aufgehängt, der aufsen 375 und 175 mm mifst und am besten mit Hakenschrauben auf der rechten Seite des Führerstandes, etwa 1,50 m über Bodenhöhe, angeschraubt wird.

Abb. 29.



Lokomotivempfänger (Aeußere Ansicht).

Aufsen am Gehäuse des Empfängers wird ein Kabel durch ein Klemmstück festgehalten und seine beiden Drähte mit den Klemmen aufsen verbunden, das andere Ende des Kabels wird zu den in der Nähe der Geberfeststellung anzubringenden Klemmen geleitet und erhält hier seine Fortsetzung in dem zum Geber führenden Kabel.

Die Regulierschraube wird durch einen Steckschlüssel bedient, welcher nach der auf einer Versuchsfahrt vorzunehmenden Einstellung in Verwahrung des Werkstättenvorstandes bleibt.

Das Zifferblatt ist mit Schrauben auf vier Säulen befestigt und kann gegen ein anderes, das dem durch Abdrehung geänderten Laufkreisdurchmesser des Laufrades Rechnung trägt, ausgewechselt werden. Von Herrn Geheimrat Wittfeld, dem wir im Wesentlichen die praktische Ausbildung des Lokomotivgebers verdanken, ist auch der Vorschlag gemacht worden, dieses Zifferblatt durch zwei dreiseitige Prismen zu ersetzen, die links und rechts von der Zungenreihe angebracht sind und deren Achsen oben oder unten nach aufsen treten. Diese Prismen enthalten auf den drei Seiten drei verschiedene Teilungen, die dem Durchmesser des Laufrades im neuen Zustand und nach dem ersten und zweiten Abdrehen entsprechen. Sie werden von aufsen eingestellt und dann unter Plombe gelegt, so dafs ein Verstellen durch unbefugte Hand nicht stattfinden kann, und bieten den grofsen Vorteil, dafs der Empfänger nicht wie beim Auswechseln des bisher verwendeten Zifferblattes geöffnet werden mufs.

Bei Lokomotiven mit zwei Führerständen können zwei Empfänger von einem Geber aus betrieben werden, ebenso kann aufser dem Empfänger im Führerstand auch noch ein zweiter etwa im Dienstraum des Zugführers angebrachter Empfänger von diesem einen Geber betrieben werden, falls die Ueberwachung der

Geschwindigkeit durch den Zugführer wünschenswert erscheinen sollte.

Auf den preufsischen Staatsbahnen laufen zur Zeit 90 Lokomotiven, die mit dem Frahmschen Geschwindigkeitsmesser versehen sind, und die bisherigen Erfahrungen haben gezeigt, dafs dieses System geeignet ist, den Anforderungen dieses Betriebs zu entsprechen, wenn noch einige kleinere Mängel beseitigt sind, die mit dem System selbst nichts zu tun haben, sondern sich nur aus der Eigenart des Betriebes ergeben, denen der Apparat noch vollständig angepafst werden mufs.

Aus dem Vorstehenden wollen Sie, meine Herren, ersehen, in wie fruchtbarer Weise sich die Resonanz dazu verwenden läfst, Geschwindigkeiten aller Art an Ort und Stelle ihres Auftretens oder in beliebiger Entfernung davon zu messen, mit einander zu vergleichen oder zu analysieren. Wir stehen aber erst ganz am Anfang der Verwertung dieser wunderbaren Naturerscheinung und dürfen erwarten, dafs sich noch ungeahnte Erscheinungen und Verwendungsarten ergeben werden, so dafs sich hier mit Recht die Worte Goethes anwenden lassen: „Willst du in das Unendliche schreiten, so gehe nur im Endlichen nach allen Seiten."

Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure

Versammlung am 24. April 1906

Vorsitzender: Herr Oberbaudirektor Dr.-Ing. Wichert — Schriftführer: Herr Geh. Kommissionsrat F. C. Glaser

(Mit 33 Abbildungen)

Der **Vorsitzende** eröffnet die Sitzung und bringt den Antrag des Vorstandes zur Besprechung, drei Herren zum Besuch der Internationalen Ausstellung in Mailand eine Beihilfe von 500 M. zu gewähren, worauf diese Herren dem Verein einen Bericht erstatten sollen.

Nachdem Herr Direktor **Gredy** die Erhöhung dieses Betrages auf 750 M. beantragt hatte, und Herr Eisenbahndirektor **Callam** die Bewilligung von 600 M. befürwortete, wurde beschlossen, den Betrag für jedes der zu entsendenden Vereinsmitglieder auf 600 M. festzusetzen.

Der **Vorsitzende** erteilt nunmehr das Wort Herrn Walter Rübel in Hamburg zu seinem Vortrage über:

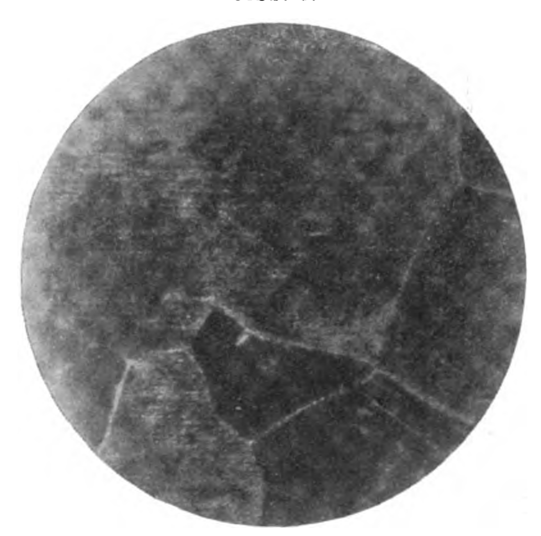
Physikalische Eigenschaften von Metalllegierungen, welche auf Basis reiner Atomgewichtsverhältnisse hergestellt sind, bei gewöhnlichen und höheren Temperaturen.

Herr Walter **Rübel** (Gast):

Meine Herren! Auf allen Gebieten der Industrie und besonders bei den krafterzeugenden Maschinen ist eine immer gesteigerte Leistungsfähigkeit unter Verminderung des Gewichts der Anlagen selbst verlangt worden. Diesen Forderungen ist der Konstrukteur bisher in glänzendster Weise gerecht geworden und auch in Zukunft würden Steigerungen nach allen Richtungen ohne Frage erfolgen können, wenn auch die Fortschritte in der Materialfrage gleichen Schritt mit dem Fortschreiten der Konstruktion halten würden. Auf dem Gebiete der Eisen- und Stahlerzeugung ist diese Arbeit allerdings von vornherein berücksichtigt worden, dagegen herrschen in der Herstellung aller übrigen Metalllegierungen noch die Jahrhundert alten empirischen Verfahren. Eine Verbesserung in der Qualität der Metalllegierungen bedingt von vornherein einen gründlichen Ausbau des Metallgiefsereiwesens selbst; namentlich die Ofenfrage ist bisher nicht wissenschaftlich behandelt worden. Man unterscheidet Schmelzöfen mit natürlichem und Schmelzöfen mit künstlichem Zug. Meine Erfahrungen im Schmelzen von Metallen haben ergeben, dafs bei Oefen mit natürlichem Zug die besten Qualitätsziffern zu erreichen sind. Auch ist der Abbrand von Metallen bei diesen Oefen der geringere. Ich führe das darauf zurück, dafs im Ofen mit natürlichem Zug nicht ein solcher Ueberflufs von Sauerstoff herrscht wie bei Oefen mit künstlichem Zug, solange das Metall noch nicht geschmolzen, aber durch die hohe Erhitzung schon oxydationsfähig ist. Um einen genauen Anhaltspunkt für die Wirkung des Schmelzprozesses in den beiden angeführten Ofensystemen zu erreichen, habe ich Kupfer gleicher Qualität in beiden Oefen geschmolzen, auf die Leitungsfähigkeit nach dem Schmelzen geprüft und eine mikroskopische Aufnahme von beiden Schmelzungen gemacht. Abb. 1 zeigt das Kupfer geschmolzen im Ofen mit natürlichem Zug und weist gleichmäfsige Kupferkrystalle ohne Fleckenbildung auf. Die Leitungsfähigkeit betrug 110 pCt. der Marke Standard-Kupfer. Abb. 2 zeigt das Kupfer geschmolzen im Ofen mit künstlichem Zug, besitzt eine ungleichmäfsige, stumpfe Struktur mit direkt eingelagerten Kupferoxydnestern. Die Leitungsfähigkeit betrug nur 73 pCt. der Marke Standard-Kupfer.

Es würde zu weit führen, in meinem Vortrage die Ofenfrage detailliert zu besprechen; ich hielt es jedoch für wichtig, auf diese Sache hinzuweisen, da die Herstellung eines guten Metalles in erster Linie von einem günstigen Schmelzprozesse abhängig ist. Die Zusammensetzungen der bisher hergestellten Metalllegierungen

Abb. 1.



Kupfer im Ofen mit natürlichem Zug geschmolzen.

Abb. 2.



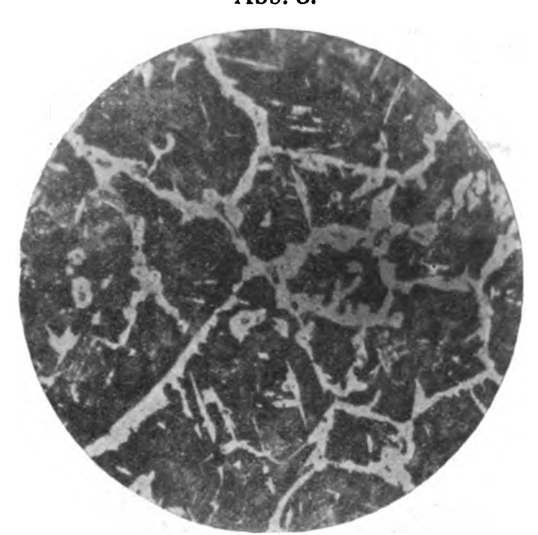
Kupfer geschmolzen im Ofen mit künstlichem Zug.



wurden auf empirische Art ermittelt, und in der Regel bildete die Entnahme einer Analyse von einer Legierung, welche als gut bekannt war, den Ausgangspunkt zu den weiteren Verbesserungen.

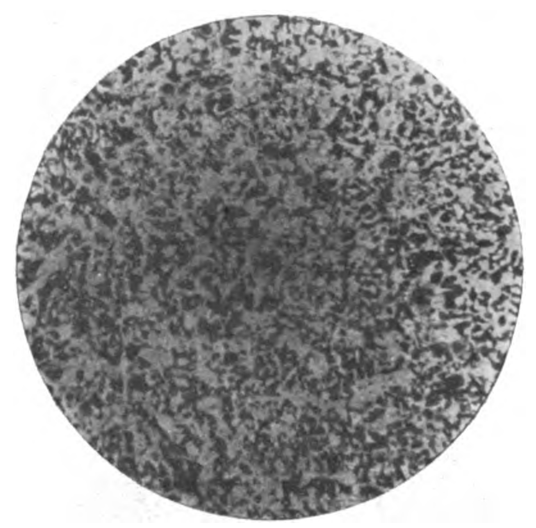
Ich bin der Ansicht, dafs es in erster Linie bei der Herstellung einer Metalllegierung mit möglichst guten Qualitätsziffern darauf ankommt, wie die einzelnen Atome der verschiedenen Metalle in der fertig gestellten Legierung gelagert sind; denn nur durch dieses Bild kann man in die Lage versetzt werden, Verbesserungen in geeigneter Weise vorzunehmen. Ich führe aus diesem Grunde die Herstellung der verschiedenen Stahlsorten aus dem Roheisen an. Wie Sie wissen, besitzt das Roheisen einen gewissen Prozentsatz von Kohlenstoff;

Abb. 3.



Stahl roh gegossen mit 0,47 C.

Abb. 4.

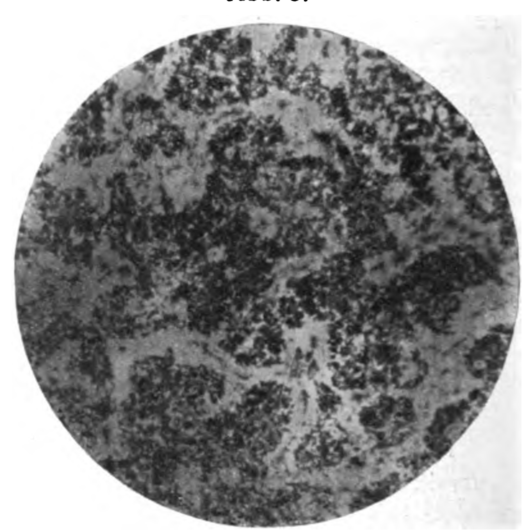


Normal geglühter Stahlguß mit 0,47 C.

derselbe kann mit dem Eisen gebunden auftreten, kann aber auch als Graphit für sich einen Teil des Metalles ausmachen. Durch die Reduzierung des Kohlenstoffes nach bekannten Verfahren und durch mehrere Glühprozesse wird der Kohlenstoff des Roheisens auf einen bestimmten Gehalt reduziert und man strebt dabei die möglichst vollständige Bindung des Kohlenstoffes mit dem Eisen an. Die Verbindung des Kohlenstoffs mit dem Eisen ist im Stahl der Cementit. Wird dieser von Ferrit wie von einer Matrize umgeben, so nennen wir diese Krystallverbindungen Perlit. Je gleichmäfsiger diese Perlit in dem Stahl verteilt ist, je weniger Spannungen sind in dem Material enthalten und je gleichmäfsiger ist die Festigkeit und Dehnung.

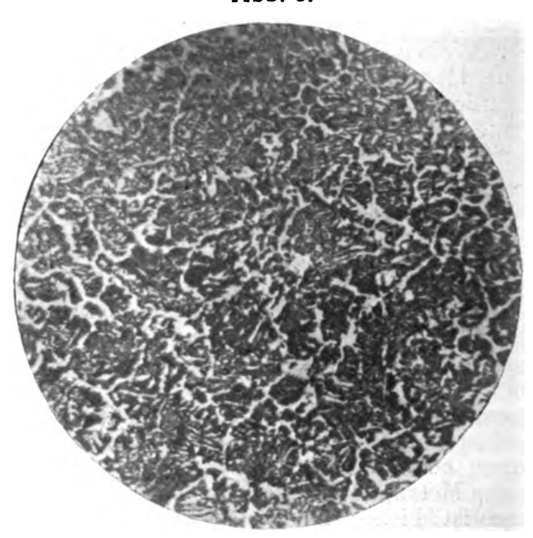
Abb. 3 zeigt den Stahlgufs mit 0,47 pCt. Kohlenstoff roh gegossen. Wir sehen in diesem Bilde zusammenhängende Krystalle von Perlit eingelagert in Ferrit. Der Glühprozefs, welcher notwendig ist, um diesem Material die nötige Gleichmäfsigkeit zu geben, verteilt diese Krystalle gleichmäfsig in das Ferrit und so entsteht Abb. 4. Sie sehen in dieser die Perlitkrystalle vollständig gleichmäfsig verteilt. Der Glühprozefs kann zu lang ausgedehnt werden und die Abkühlung kann zu langsam erfolgen. Wird der Glühprozefs zu lang ausgedehnt und erfolgt die Abkühlung zu langsam, so haben die Perlitkrystalle wieder Zeit, sich zu gröfseren Haufen zu vereinigen und die ursprüngliche Form des Rohgusses wieder herbei zu führen. Dieses zeigt uns Abbildung 5. Sie sehen in diesem Bilde wieder den Uebergang zu Abb. 3. Abbildung 6 und 7 zeigen das vorher erwähnte bei einem Stahl von 0,28 pCt.

Abb. 5.



Stahl zu viel getempert mit 0,47 C.

Abb. 6.

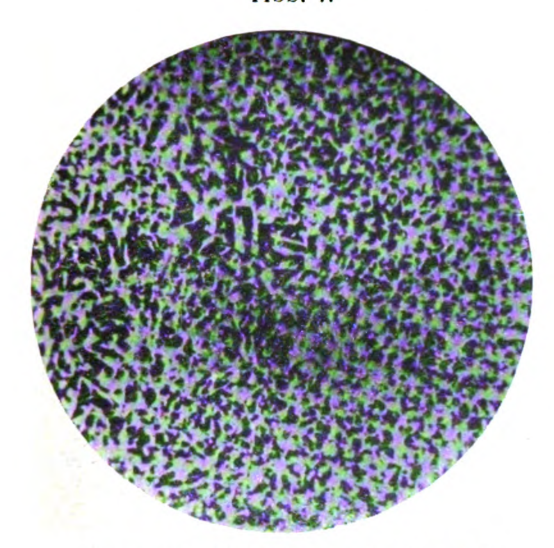


Stahl roh gegossen mit 0,28 C.

Kohlenstoff und Abb. 8 zeigt die Folgen eines zu langsam abgekühlten Stahls. Das Stück ist vollständig rissig, was durch die Spannungen bei der Beanspruchung verursacht wurde. Für meine Untersuchungen, welche zur Herstellung von Metalllegierungen nach einem bestimmten System führen sollten, war mir aus dem vorstehend erwähnten wichtig, festzustellen, dafs die Qualität des Stahls lediglich durch die Eisenkohlenstoffverbindungen bedingt ist. Es ist also auch hier eine Atomgewichtsverbindung diejenige, welche es ermöglicht, die Härte, die Dehnung und die Festigkeit des Stahls zu bestimmen, falls man genau sehen kann, wie die Eisenkohlenstoffverbindung in dem Stahle lagert. Je mehr Perlit der Stahl enthält und je gleichmäfsiger er verteilt ist, desto gröfser ist die Festigkeit, und die Höhe der Dehnung hängt ab von der Menge des Cementits, welcher die chemischen Eisenkohlenstoffverbindungen des Perlits bildet, wie uns die Abb. 11 u. 12 zeigen. Haben

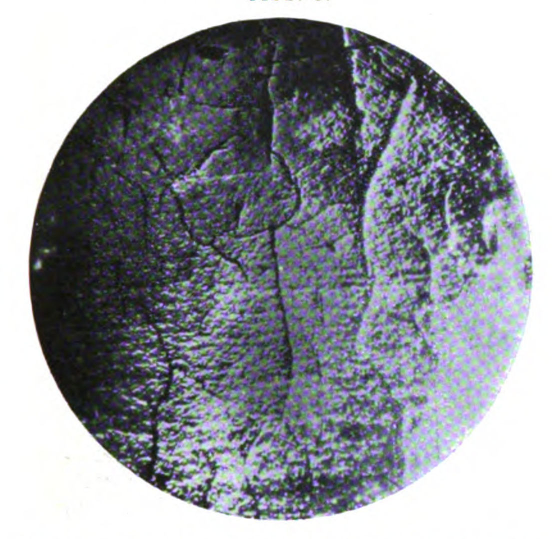
wir in einem Stahl mehr wie 0,9 pCt. Kohlenstoff, so tritt aufser dem Perlit noch Cementit neben dem Ferrit auf und ruft eine höhere Härte des Materials hervor,

Abb. 7.



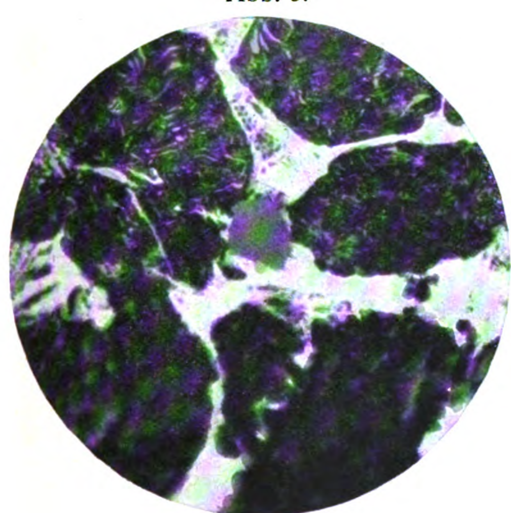
Normal geglühter Stahlguß mit 0,28 C.

Abb. 8.



Durch innere Spannungen gerissener Stahlguß mit Graphitausscheidung.

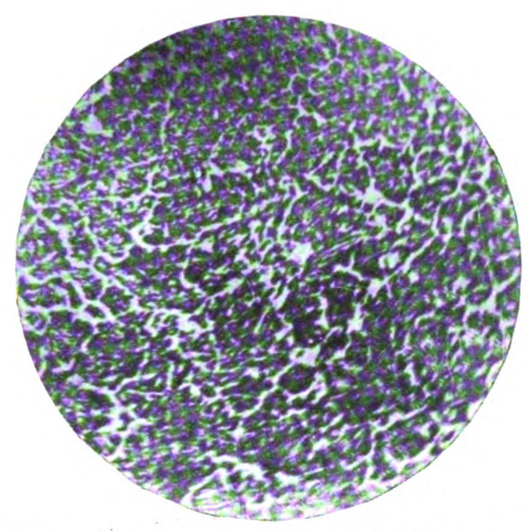
Abb. 9.



Gußeisen.

womit gleichzeitig die Dehnung abnimmt. Die Hauptfrage für mich war, aus den bis jetzt für Metalllegierungen zur Verfügung stehenden Arten diejenigen heraus zu suchen, welche sich dazu eigneten, Atomgewichtsverbindungen nach dem Prinzip der Eisenkohlenstoffverbindungen hervor zu bringen. Die Abb. 13, 14 und 15 habe ich angefertigt, um damit zu beweisen, dafs die Verwendung von Zinn für die oben gestellte Frage aus-

Abb. 10.



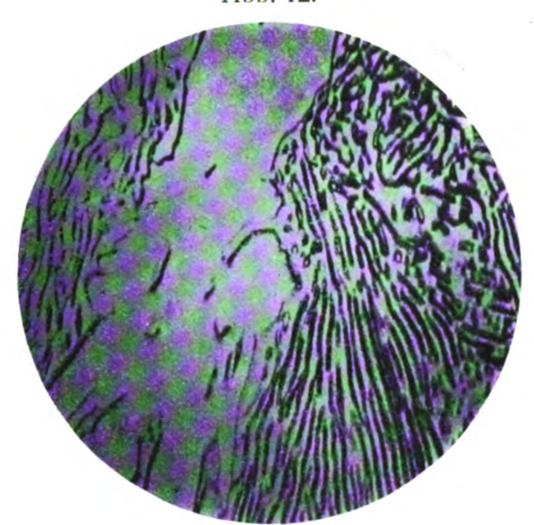
Stahl mit vollständig gebundenem Kohlenstoff von 0,9 pCt.

Abb. 11.



Reiner Perlit des Stahles.

Abb. 12.



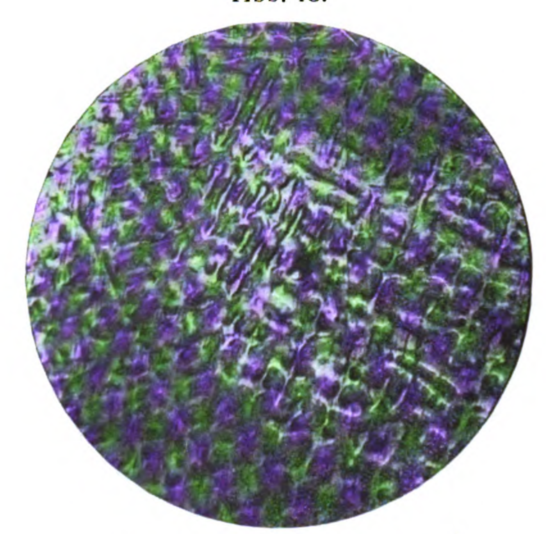
Perlit mit reinem Cementit.

geschlossen werden mufs. Das Zinn bildet in einer Rotgufslegierung mit einer kleinen Lösung von Kupfer ein Eutektikum. Das Eutekiktum ist derjenige Bestandteil einer Legierung, welcher in dem gegossenen Stücke zu-



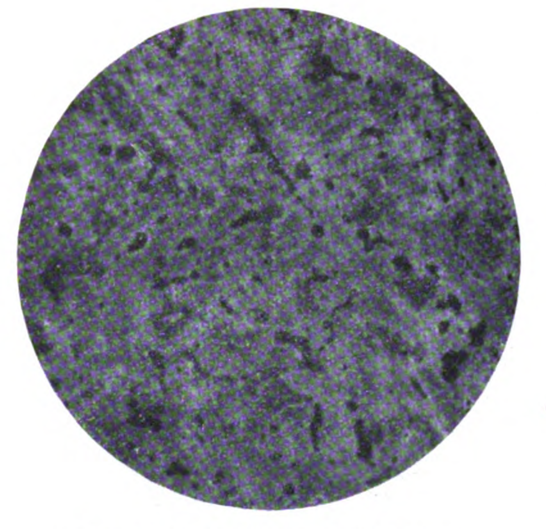
letzt erstarrt. Dieser Erstarrungspunkt ist der eutektische. Wird nun umgekehrt ein Gufsstück unter hoher Temperatur beansprucht, so wird naturgemäfs die

Abb. 13.



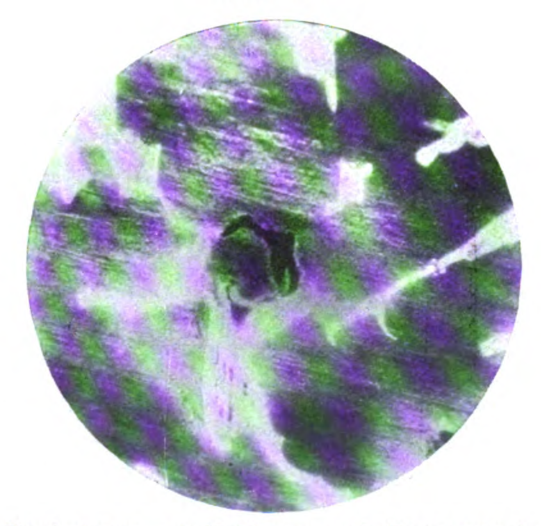
Gute Kupfer-Zinn-Legierung.

Abb. 14.



Fehlerhafte Kupfer-Zinn-Legierung.

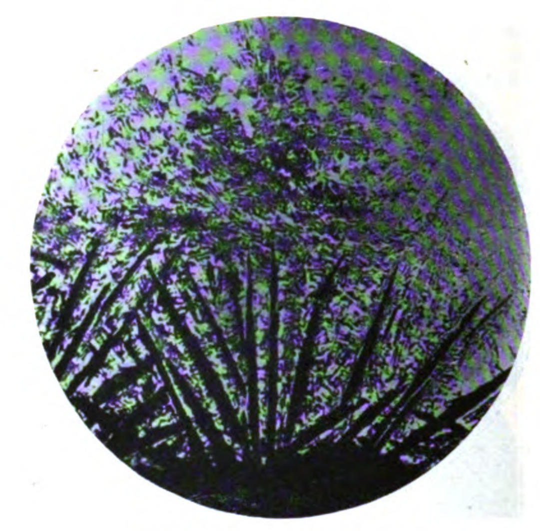
Abb. 15.



Zinnlegierung mit Hohlraum nach Erstarrung des Eutektikums.

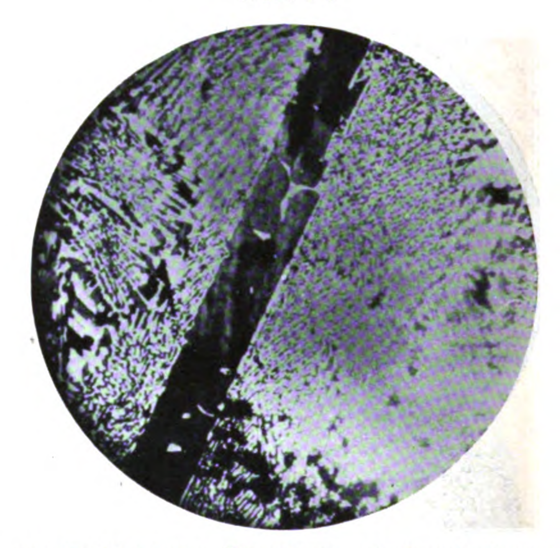
Festigkeit des Materials bei dieser Beanspruchung in erster Linie von dem Schmelzpunkt des Eutektikums abhängig. Dieser liegt, wie meine Untersuchungen ergeben haben, ungefähr bei 350 Grad. Ein solches Material ist daher schon dann auszuschliefsen, wenn eine Beanspruchung bis zu 250 Grad verlangt wird. Aufser diesem Nachteile tritt aber noch der Uebelstand auf, dafs bei der

Abb. 16.



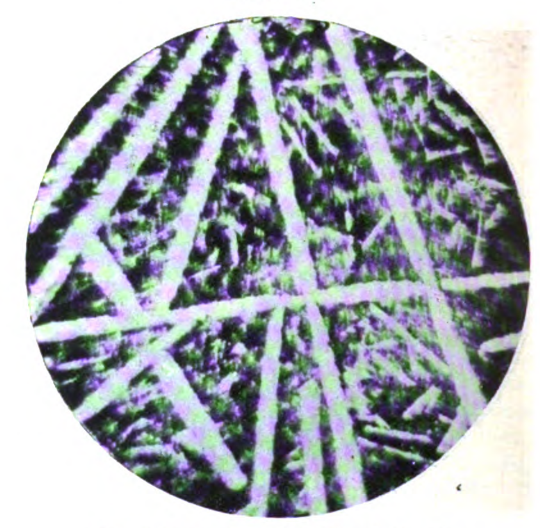
Kupfer-Antimonlegierung.

Abb. 17.



Cu_2 Sb Verbindung der Kupfer-Antimonlegierung.

Abb. 18.



Eutektikum von Kupfer-Antimon.

Erstarrung des Eutektikums von Zinnlegierungen Hohlräume entstehen, wie in Abb. 15 deutlich sichtbar ist. Diese Hohlräume sind selbstverständlich mit dem Auge nicht sichtbar, aber sie sind vorhanden und machen

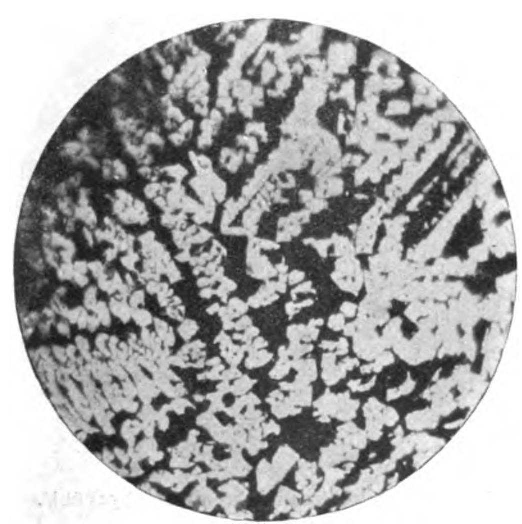
das Material selbst für hohen kalten Wasserdruck durchlässig, namentlich dann, wenn die Abkühlung des Gufsstückes sehr langsam vor sich ging. Die Abkühlung selbst spielt bei allen Materialien eine sehr grofse Rolle, und es wäre möglich, für die verschiedenen Metallarten genau den Punkt festzulegen, in welchem die Abkühlung eine plötzliche sein müfste, um die Bildung von grofsen Krystallen bezw. die Ausscheidung des Eutektikums nach Möglichkeit zu vermeiden. Ich habe diesen Punkt bei den Metallen, welche auf Basis reiner Atomgewichtsverbindungen hergestellt wurden, feststellen können, die Bildung eines Eutektikums ist bei diesen Metallen ausgeschlossen, meine späteren Ausführungen werden diesen Punkt näher behandeln.

Abb. 19.



Blei-Antimon-Legierungen mit reinem Eutektikum bei 50 : 50 Pl. Sb.

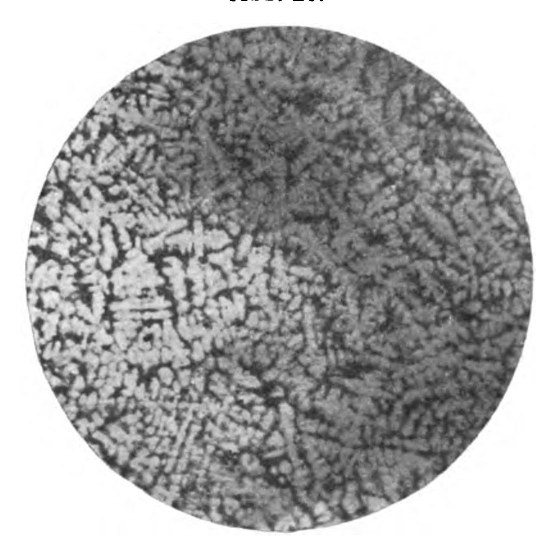
Abb. 20.



Eutektikum von Blei-Antimon.

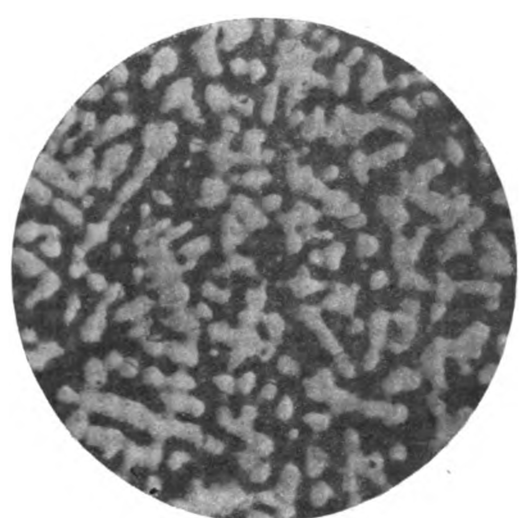
Die Abb. 16 und 17 zeigen die Versuche, welche ich zur Herstellung einer Atomgewichtsverbindung von Kupfer und Antimon anstellte. In Abb. 16 ist am untersten Rande eine reine Kupferschicht sichtbar; die gerade aufstehenden Strahlen bilden eine Verbindung von Kupfer und Antimon im Atomverhältnis Cu_2 Sb. Ueber diesen Krystallen liegt das Eutektikum von Kupfer und Antimon, und der blanke Teil des Bildes ist reines Antimon. In Abb. 17 ist der Streifen die Atomverbindung Cu_2 Sb der Abb. 16. Die Analyse eines solchen Streifens ergab genau die Verbindung Cu_2 Sb. Die Abb. 19 und 20 stellen die Versuche dar, welche ich anstellte, um festzustellen, ob eine Verbindung von Blei und Antimon im Verhältnis der Atomgewichte möglich wäre. Abb. 19 zeigt, dafs bei 50 Blei und 50 Antimon ein reines Eutektikum entsteht und in Abb. 20 ist dieses Eutektikum speziell dargestellt. Die Ergebnisse dieser Versuche beweisen, dafs die Herstellung

Abb. 21.



Bronze A hart.

Abb. 22.



Bronze A langsam abgekühlt.

Abb. 23.



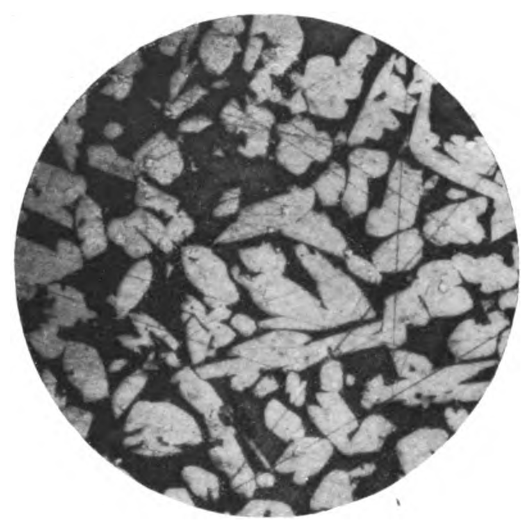
Bronze A schnell abgekühlt.

eines guten Lagermetalles dann erreicht wäre, wenn die eutektische Bleiantimonverbindung der Abb. 20 an die Kupferantimonverbindung Cu_2 Sb durch ein Mittelmetall so angegliedert werden könnte, dafs das Mittel-

metall (in diesem Falle Zinn) den notwendigen Reibungskoeffizienten hervorbringt. In einer solchen Metalllegierung würde der höchstmöglichste Schmelzpunkt erreicht sein, den anzustreben der wichtigste Punkt in der Herstellung aller Lagermetalle ist.

Meine weiteren Versuche waren auf die Herstellung einer Atomgewichtsverbindung von Metallen gerichtet, welche sowohl direkt als in Verbindung mit einem Metall, bestehend aus Cu_2 Zn eine Legierung darstellen sollte, die im Maschinen- und Apparatebau einheitlich zur Anwendung gelangen könnte. Das Endresultat meiner Versuche ist in erster Linie eine Atomgewichtsverbindung von Kupfer-Eisen-Nickel- und Aluminium. Durch die Atomgewichtsverbindung Cu_2 Fe_2 Ni Al erhielt ich ein

Abb. 24.



Bronze B roh gegossen.

Abb. 25.

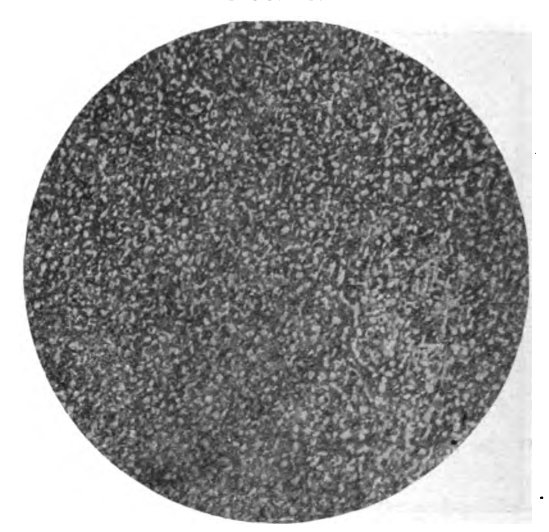


Bronze B hart.

Metall, welches roh gegossen eine Festigkeit von 83 kg pro qmm erzielte, jedoch mit nur 3 pCt. Dehnung. Abb. 21 zeigt dieses Metall; das Gefüge desselben ist vollständig gleichmäfsig und zeigt nur 2 Verbindungen, welche ich α und β -Krystalle nennen will. In dem Metalle tritt kein Eutektikum auf und zeigt gleichzeitig den Weg, die Dehnung zu erhöhen, indem die α-Krystalle, welche hier unter den blanken Stellen gedacht sind, vermindert werden müssen.

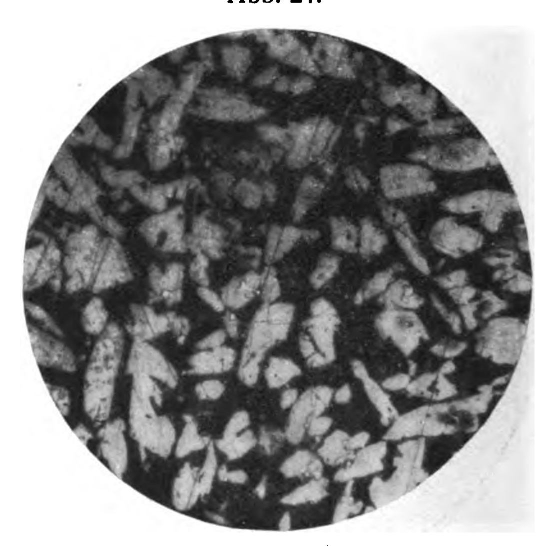
Um dies zu erreichen, stellte ich die Verbindung Cu_2 Fe_2 Ni_2 Al her und erreichte das gewünschte Resultat, wie die Abb. 22 und 23 beweisen. Der Unterschied in den Abb. 22, 23 liegt darin, dafs das Material bei Abb. 23 plötzlich abgekühlt wurde und bei Abb. 22 langsam. Bei letzteren sind, wie früher schon erwähnt, die β-Krystalle in gröfseren Mengen zusammengezogen. Die Festigkeit der Metalle nach beiden Abkühlungsarten beträgt 75,7 kg pro qmm, die Dehnung jedoch bei dem plötzlich abgekühlten Metalle 13pCt. und bei dem langsam abgekühlten 3,5 pCt. Dieses Metall, welches ich als Bronze A bezeichne, hat im Bruch eine rötliche Kupferfarbe, wogegen die bearbeiteten Flächen die Farbe des Nickels annehmen. Die chemische Widerstandsfähigkeit des Materials ist eine sehr hohe. Witterungseinflüsse zeigten nach dem Zeitraume von einem Jahre noch keinen Angriff des Metalles. Ebenso waren die Einflüsse von schwefligen Gasen, wie beim rauchschwachen Pulver auch im Laufe von einem Jahre vollständig wirkungslos. Die Oberfläche des Metalles blieb blank. Da der Herstellungspreis dieser Bronze A infolge der vorangegebenen Zusammensetzung ein ziemlich hoher ist und

Abb. 26.



Bronze B gewalzt.

Abb. 27.



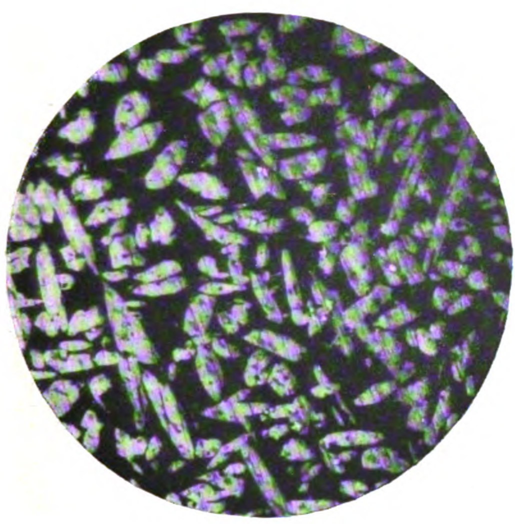
Bronze B geglüht und langsam abgekühlt.

das Metall infolge der Härte nicht so leicht zu bearbeiten war, wie die bisher gebräuchlichen Rotgufs- und Messinglegierungen, so suchte ich auf derselben Herstellungsbasis eine hoch zinkhaltige Legierung herzustellen. Ich erreichte dieses dadurch, dafs ich Kupfer-Zink unter dem Verhältnis Cu_2 Zn mit einem kleinen Prozentsatz der reinen Atomgewichtsverbindung Cu^2 Fe_2 Ni_3 Al zusammenschmolz. Die Atomgewichtsverbindung der Bronce A ging in die Kupferzinkverbindung so in Lösung über, dafs in dem neuen Metall wieder zwei Krystalle gebildet wurden, welche ein Eutektikum ausschlossen. Die mikroskopischen Aufnahmen (Abb. 24 bis 31) stellen dieses Metall roh gegossen sowie thermisch behandelt dar.

Abb. 24 stellt das Metall, Bronze B genannt, roh gegossen und langsam abgekühlt dar; Sie sehen hier zwei Krystalle, die hellen α, die dunklen β bezeichnet.

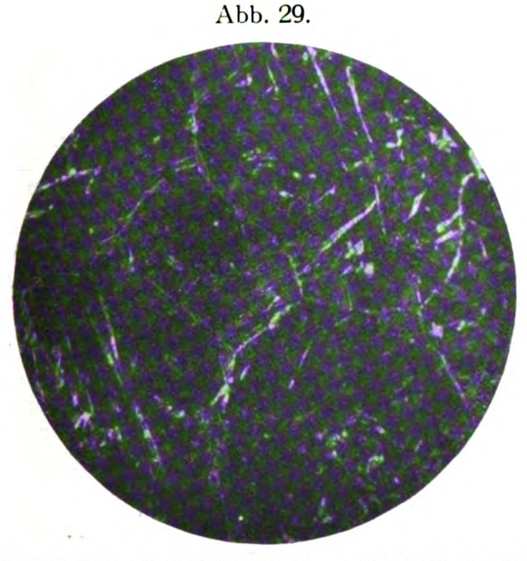
Die Festigkeit betrug 48,7 kg pro qmm, bei 31 pCt. Dehnung und 20 kg Elastizitätsgrenze. Falls meine Annahme, dafs sich das Metall so wie Stahl verhalten würde, richtig war, mufste es möglich sein, durch thermische Behandlung die α-Krystalle in den β-Krystallen vollständig aufzulösen, wodurch gleichzeitig bewiesen wurde, dafs in diesem Material kein Eutektikum enthalten wäre und somit die Vorbedingungen für ein Metall mit hoher Widerstandsfähigkeit in der Wärme erreicht worden sei. Da der Schmelzpunkt des Metalles 950° beträgt und das Material nur aus der Aneinanderreihung gleichmäfsiger Krystalle besteht, die sich nur dann in α- und β-Krystalle trennen, wenn die Abkühlung beim kritischen Punkt nicht plötzlich geschieht, so würde

Abb. 28.



Bronze B.

Abb. 29.

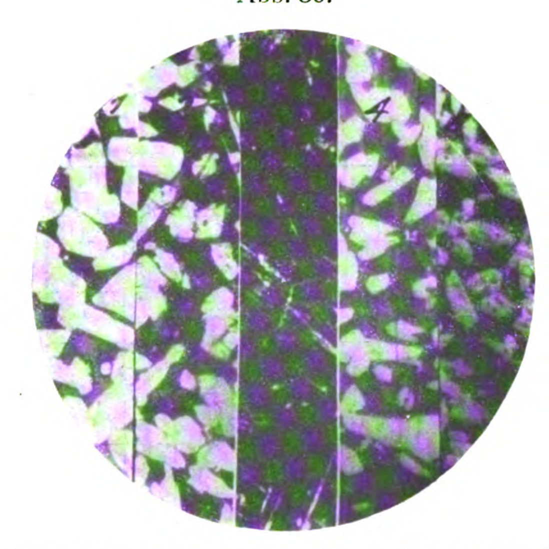


Bronze B nach Auflösung der α-Krystalle in den β-Krystallen.

dieser kritische Punkt gleichzeitig die notwendige Wärme angeben, welche das Material deformierte. Um dieses zu untersuchen, habe ich das Metall auf 750° erhitzt und sofort ins Wasser gestellt; die Abkühlung war also eine plötzliche und, falls die Krystalle sich in einander aufgelöst hatten, mufste das jetzt von diesem Material hergestellte Bild nur aus β-Krystallen bestehen.

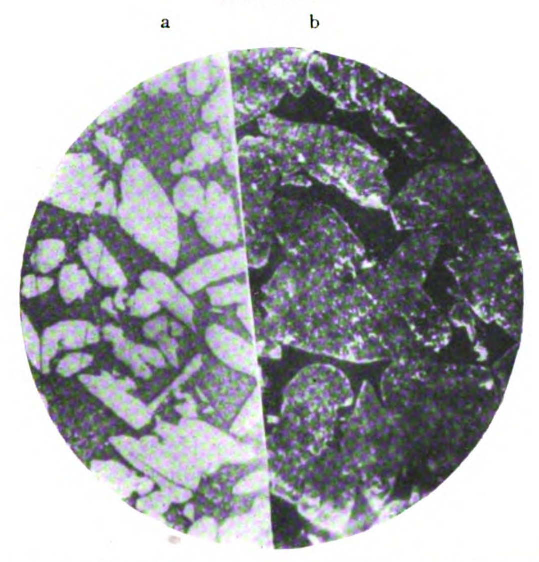
Wie Sie in Abb. 29 sehen, ist meine Vermutung eingetroffen. Das Bild zeigt gleichmäfsig aneinandergereihte β-Krystalle, wie bei dem im Anfang gezeigten reinen Kupferbilde. Die hellen Adern und Punkte, welche das Bild noch aufweisen, rühren daher, dafs praktisch eine theoretisch genaue Zusammensetzung der Metalle im Verhältnis ihrer Atomgewichte nicht zu erreichen ist, da irgend ein Metall bei dem Schmelzprozefs Verluste erleidet. Um nun den kritischen Punkt zu finden, in welchem die β-Krystalle sich in α- und β-Krystalle teilen, erhitzte ich das gleiche Material auf 750°, liefs es einmal auf 400 und ein zweites Mal auf 500° langsam erkalten und schreckte das Material dann in kaltem Wasser ab. Beide Bilder zeigen, dafs die Umwandlung der α- und β-Krystalle schon bei höherer Temperatur vor sich gehen mufs, da bei diesen bei den Bildern fast die normale Struktur wieder erreicht ist. Allerdings sind hier die Krystalle schon kleiner geworden und gleichmäfsiger verteilt, und die Festigkeit ist von 48 auf 50 kg gestiegen, desgleichen die Dehnung auf 37 pCt. Die Festigkeit des Metalles bei reinem β-Krystall betrug 55 kg pro qmm bei 12 pCt. Dehnung. Die Elastizitäts-

Abb. 30.



Umwandlung der α-Krystalle in β-Krystalle durch thermische Behandlung bei Bronze B.

Abb. 31.



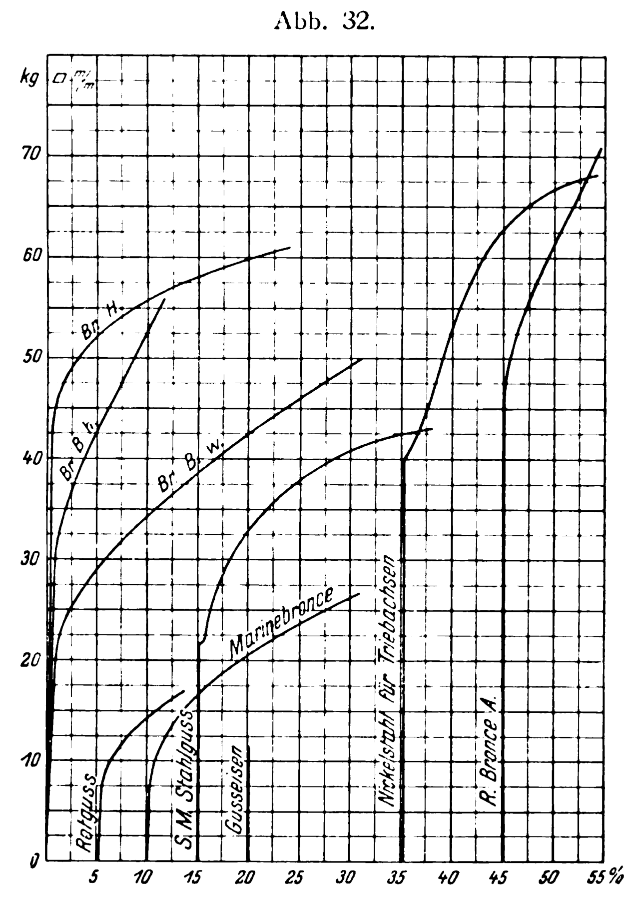
Bronze B, ein sehr langsam abgekühltes Gußstück von 1500 kg. b vor und a nach dem Glühen.

grenze war auf 26 kg gestiegen. Da also eine Veränderung des Metalles in der Struktur erst bei so hoher Temperatur vor sich geht, so ist anzunehmen, dafs das Metall bei Beanspruchung in hoher Wärme die gröfstmöglichsten Festigkeitsziffern aufweisen wird. Die hergestellten Zerreifsversuche haben dieses vollauf bestätigt. Sie betrugen in roh gegossenem Materiale, wie vor beschrieben, bei 200° im Mittel — 43,68 kg Festigkeit, bei 28 pCt. Dehnung, bei 400° 34,24 kg Festigkeit bei 25,2 pCt. Dehnung und bei 500° 27,35 kg Festigkeit, bei 19,3 pCt. Dehnung. Dasselbe Material gewalzt besafs bei 400° noch 40,47 kg Festigkeit, bei 31,5 pCt. Dehnung.

Abb. 26 zeigt die Struktur des normal gegossenen Metalles B nachgewalzt; hierbei sei ausdrücklich

bemerkt, dafs sowohl in der Längsrichtung, wie in der Querrichtung zur Walzenstrafse sich das gleiche Bild ergab; wogegen bei gewalzten Materialien von empirisch zusammengestellten Eisen- und Manganlegierungen strahlenförmige Krystalle in der Walzrichtung lagen, welche reine Eisenzinkkrystalle, bezw. Mangankupferkrystalle darstellten. Längere Zeit der feuchten Luft ausgesetzte Metallstücke dieser empirischen Materialien zeigen an der Oberfläche Rostfrafs, welcher daher rührte, dafs die Eisenteile keine Verbindung mit dem übrigen Bestandteil eingegangen waren und so auch die bekannten Eigenschaften des Eisens in feuchter Luft aufweisen mufsten. Die der feuchten Luft ausgesetzten Metallstücke der Bronzen A und B der vorbeschriebenen Atomgewichtsverbindungen überzogen sich gleichmäfsig mit einer dünnen Oxydschicht, welche jedoch auch nach dem Zeitraume von einem Jahre die Gufsstücke, und namentlich die bearbeiteten Stellen metallisch blank erscheinen liefs.

Abb. 32.



Festigkeits- und Dehnungskurven bei gewöhnlicher Temperatur.

Die Versuche, Mangan zur Herstellung geeigneter Metalle bei Beanspruchung in hoher Wärme zu verwenden, haben mich bewogen, das Mangan hierbei völlig auszuscheiden. Wohl ist es mit Vorteil da anzuwenden, wo grofse Festigkeit bei gewöhnlicher Temperatur verlangt wird. Sobald jedoch höhere Erwärmung eintritt, wird das Metall so weich, dafs es die Festigkeit schon bei 300° vollständig verliert und Dehnung bekommt, die bei 500° 130 pCt. erreicht hat.

In den Abb. 32 und 33 habe ich die Festigkeits- und Dehnungszahlen bei gewöhnlichen und höheren Temperaturen durch Diagramme dargestellt. Abb. 32 zeigt von rechts nach links Bronze A, Nickelstahl für Triebachsen, Gufseisen, gebräuchlicher Siemensmartinstahl, Marinebronze, Rotgufs, vorbeschriebene Bronze B weich, B hart und H. Letzteres ist die Bronze B geschmiedet. Abb. 33 zeigt links Bronze B von 0 bis auf 500° erhitzt. Die Festigkeit, anfangend bei 48 kg, fallend auf 27 kg. Die Dehnung beginnend bei 31 pCt., fallend auf 18 pCt. Die zweite Kurve, Bronze B mit Mangan; die Festigkeit beginnend bei 55 kg, bei 500° fallend auf 2 kg, die Dehnung beginnend bei 12 pCt., steigend bei 400° auf 110 pCt. Rechts sind die Kurven für Metalle mit Mangan; 1. nach empirischer Zusammensetzung, wie bereits in Handel gebracht unter verschiedenen Namen; beginnend mit einer Festigkeit von 43 kg, im Zickzack fallend auf 0 bei 500°. Die Dehnung beginnt bei diesem Metall bei 35 pCt., fällt bei 150° auf 27 pCt., steigt dann wieder bei 350° auf 57 pCt. Das zweite Diagramm in diesem Bilde ist ein Metall, wie vorbeschrieben im Verhältnis der Atomgewichte zusammengesetzt, jedoch unter Verwendung von Mangan, welches 5 pCt. der ganzen Legierung ausmacht. Die Festigkeit bei gewöhnlicher Temperatur ist 63 kg, fällt jedoch bei 500° fast auf 0, die Dehnung beginnt bei 27 pCt., steigt gleichmäfsig bis auf 130 pCt. Es ist hierdurch vollständig klar, dafs Mangan, bei Herstellung von Metallen für Beanspruchung bei hohen Temperaturen sowohl bei empirischer Zusammensetzung, wie bei Zusammensetzung im Verhältnis der Atomgewichte vollständig auszuschliefsen ist.

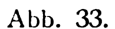
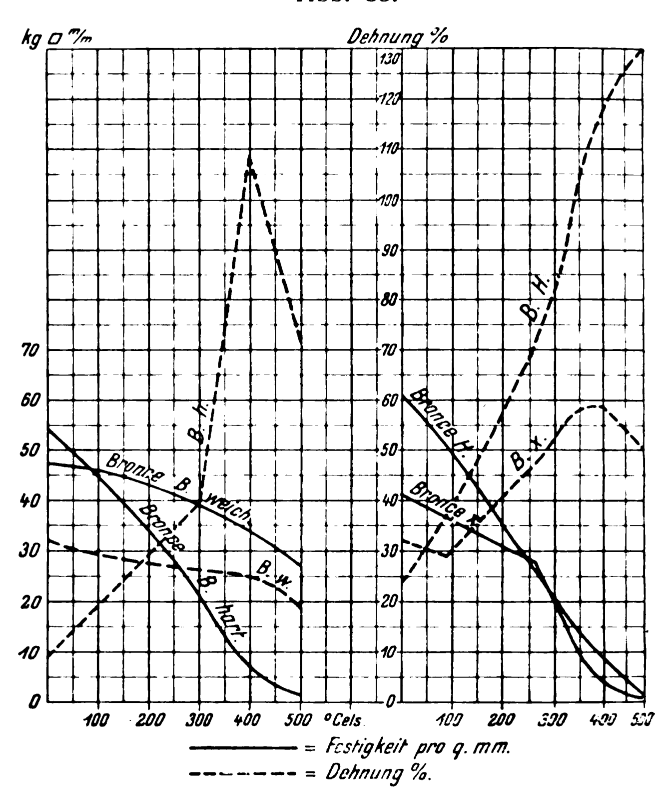


Abb. 33.



Festigkeits- und Dehnungskurven bei verschiedenen Temperaturen.

Durch vorstehende Ausführungen glaube ich bewiesen zu haben, dafs Metalle, welche im Verhältnis der Atomgewichte zusammengestellt sind, Eigenschaften besitzen, welche die Aussicht bieten, den Anforderungen, die die Maschinentechnik heute stellt, zu genügen und hoffe, dafs damit ein Schritt getan ist, der auch in Zukunft weiter gute Resultate zeitigt.

Der **Vorsitzende** dankt dem Herrn Vortragenden für seine interessanten Mitteilungen und stellt den Vortrag zur Besprechung.

Herr Geh. Kommerzienrat R. **Pintsch** teilte mit, dafs nach den langjährigen Erfahrungen in seinen Werken beim Metallgiefsen aus Oefen mit künstlichem Zug gute Ergebnisse erzielt seien, mit natürlichem Zug dagegen nicht.

Der Vortragende, Herr **Rübel**, erläuterte nochmals seine Erfahrungen und sprach seine Ansicht dahin aus, dafs nur mit natürlichem Zug gleichmäfsig gute Resultate erzielt werden können.

Herr Oberbaudirektor **Wichert** fragte, ob im Eisenbahnwesen, besonders bei Lokomotiven, z. B. für Feuerbuchsen, die neuen Legierungen schon erprobt seien.

Herr **Rübel** verneinte dies, erklärte aber, dafs für Stehbolzen und Feuerbuchsen die neuen Legierungen vorteilhaft zu verwenden seien. Nach Schlufs der Besprechung wurden die ausgestellten Probestücke und

Gegenstände, die aus den Metalllegierungen hergestellt sind, besichtigt und von Herrn Rübel erläutert.

Der **Vorsitzende:** Ich habe nun noch mitzuteilen, dafs die Herren Eisenbahnbauinspektor Modrze-Dirschau, Ingenieur Haller-Berlin, Regierungsrat Dickhaut-Friedenau, Ingenieur Ernst Körting-Linden, Regierungsbaumeister Schievelbusch-Wilmersdorf, Regierungs- und Baurat Teuscher-Berlin mit Stimmenmehrheit als ordentliche Mitglieder sowie Herr Dipl.-Ing. Kyser-Cassel ebenfalls mit Stimmenmehrheit als aufserordentliches Mitglied aufgenommen sind.

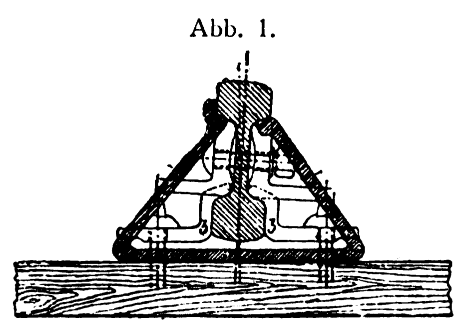
Die Niederschrift der letzten Sitzung ist genehmigt.

Schienenstuhl Patent Urbanitzky

(Mit 4 Abbildungen)

Von dem österreichischen Ingenieur Urbanitzky ist ein neuer Schienenstuhl entworfen worden, der die Vorzüge des ruhenden und schwebenden Stofses in sich vereinen soll. Er wird als elastischer fester Stofs angesprochen. Die nur am Kopfe unterstützten freihängenden Schienenenden sind beiderseits verstrebt durch auf Biegung beanspruchte Seitenstreben des Stuhls

Abb. 1.



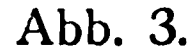
Profil des Schienenstuhls.

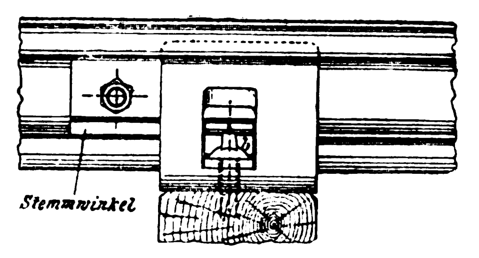
Abb. 2.

Seitenansicht des Schienenstuhls.

und sind auf ihre gemeinsame Unterlage durch Schwellenschrauben niedergeprefst, die die Schienenfüfse fassen. Abb. 1 bis 4 zeigen die Anwendung auf Stuhl- und Breitfufsschienen. Die Stofsschwelle ist mit den benachbarten Schwellen durch Winkel- oder Flacheisen verstrebt. Zur Verhütung des Wanderns sind Stemmwinkel an der Schiene angebracht, die sich gegen die ähnlich wie der Stofsstuhl ausgebildeten Schienenstühle stützen. Die Schienenstöfse sollen ebenso stark sein wie die übrige Fahrbahn, sich daher glatt befahren und damit die Betriebsmittel schonen. Das Kleineisenzeug besteht aus Gufsstahl und besteht aus weniger Teilen als beim Laschenstofs. Da der Schienenfufs frei schwebt, soll ein Umdrehen von Doppelkopfschienen nach Abnutzung des oberen Kopfes

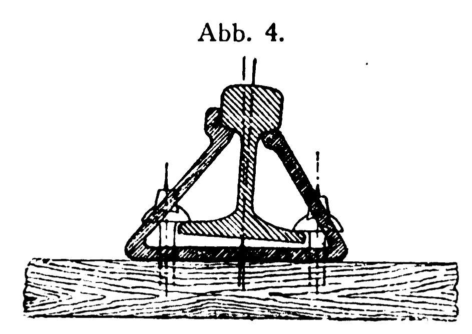
Abb. 3.





Profil des Schienenstuhls.

Abb. 4.



Seitenansicht des Schienenstuhls.

möglich sein und somit der beim englischen Stuhlschienenoberbau erstrebte aber nicht erreichte Vorteil einer gröfseren Ausnutzung des Schienenmaterials erreicht werden.

Nach Angabe des Erfinders soll sich der Oberbau auf einer von Schnellzügen befahrenen Strecke bewährt haben.

Verschiedenes.

Ernennungen zum Doktor-Ingenieur. Rektor und Senat der Technischen Hochschule zu Berlin haben durch einstimmigen Beschlufs vom 25. Mai d. J. dem Bergrat Prof. C. E. A. Rateau, Paris, in Anerkennung seiner bahnbrechenden Forschungsarbeiten auf dem Gebiete der rotierenden Kraft- und Arbeitsmaschinen, dem Geh. Kommerzienrat Fabrikbesitzer R. Wolf, Magdeburg-Buckau, in Anerkennung seiner hervorragenden Verdienste um den Ausbau der Lokomobile zu einer hochwertigen Dampfmaschine, dem Geh. Kommerzienrat Fr. Voith, Heidenheim a. d. Brenz, in Anerkennung seiner hervorragenden Verdienste um die Entwickelung des Baues von Wasserkraftmaschinen und dem Ingenieur George Westinghouse aus Pittsburgh, in Anerkennung seiner hervorragenden Verdienste um die Ausbildung raschlaufender Kraftmaschinen und seiner bahnbrechenden Arbeiten auf dem Gebiete der selbsttätigen Eisenbahnbremsen die Würde eines Doktor-Ingenieurs ehrenhalber verliehen.

Der Verein für Eisenbahnkunde in Berlin hatte im Mai v. Js. ein Preisausschreiben erlassen zur Bearbeitung der Fragen:

I. Untersuchung über die zweckmäfsigste Gestaltung der Anlagen für die Behandlung der Stückgüter auf Bahnhöfen.

II. Die Bedeutung des Betriebskoeffizienten als Wertmesser für die Wirtschaftlichkeit des Eisenbahnbetriebes.

Ueber den ersten Gegenstand sind 2 Arbeiten eingegangen, deren eine mit dem Kennwort „Mit vereinten Kräften vorwärts“ einen Preis von 300 M., die andere mit dem Kennwort „Nicht Schale, sondern Kern“ einen solchen von 200 M. erhalten hat, während von den 4 Bearbeitungen des zweiten Gegenstandes nur der Arbeit mit dem Kennwort „Schnelle Uebersicht“ ein Preis von 400 M. zuerkannt werden konnte. Die Berichterstattung des Beurteilungsausschusses hat aus besonderen Gründen bis in die Septembersitzung des Vereins



verschoben werden müssen, zugleich ist die Abholungsfrist für die nicht mit Preisen ausgezeichneten Arbeiten bis Ende September d. Js. verlängert worden.

Königliches Materialprüfungsamt zu Gr. Lichterfelde-West. Aus dem Bericht über die Tätigkeit des Amtes im Betriebsjahre 1904 teilen wir nachstehende Einzelheiten mit:

Am 1. April 1904 wurden die Königliche Mechanisch-Technische Versuchsanstalt in Charlottenburg und die Königliche Chemisch-Technische Versuchsanstalt in Berlin unter der Bezeichnung: „Königliches Materialprüfungsamt" vereinigt und der volle Betrieb in nachstehenden 6 Abteilungen aufgenommen:

Abteilung 1 für Metallprüfung. Abteil. 2 für Baumaterialprüfung. Abteil. 3 für Papierprüfung. Abteil. 4 für Metallographie. Abteil. 5 für allgemeine Chemie und Abteil. 6 für Oelprüfung.

In der oben angegebenen Zeit waren insgesamt 145 Personen, worunter 3 Direktoren (davon 2 gleichzeitig Abteilungsvorsteher), 4 Abteilungsvorsteher, 7 ständige Mitarbeiter, 30 Assistenten, 28 Techniker usw. beschäftigt.

In der Abteilung für Metallprüfung wurden 320 Anträge erledigt, welche etwa 3600 Versuche umfafsten. Auf Berlin entfielen 106 Anträge (darunter 21 von Behörden), auf Preufsen ohne Berlin: 149 (darunter 19 von Behörden), auf das ganze Reich: 308 (darunter 41 von Behörden), auf das Ausland 12.

Unter den auf Antrag ausgeführten Versuchsarbeiten werden die nachstehenden besonders hervorgehoben:

a) Biegeversuche mit Blechträgern, die aus dünnen U förmig gebogenen Blechen zusammengenietet waren.
b) Biegeversuche mit Greyträgern zur Feststellung des Einflusses der Stützweite und der Länge der überstehenden Enden auf den Elastizitätsmodul und auf die Spannungen an der Proportionalitätsgrenze und Biegegrenze.
c) Versuche mit biegsamen Wellen in zwei verschiedenen Bauarten zur Ermittelung der Festigkeit gegen Verdrehen.
d) Die Prüfung einer neuen Form der Befestigung von Radnaben für Militärfahrzeuge auf der Laufachse.
e) Versuche mit Riemenscheiben aus Gufseisen, Holzstoff und Holz zur Feststellung des Gleitwiderstandes von Lederriemen auf den Scheiben und der Festigkeit der Scheiben gegen Zusammendrücken.
f) Prüfung von Flaschenverschlüssen.
g) Prüfung eines neuen Türdrückers.

Von den Holzuntersuchungen mögen folgende hervorgehoben werden:

a) Versuche mit tannenen Bauhölzern auf Biege- und Druckfestigkeit. Die Balken wurden bei 240 cm Stützweite auf Biegung mit Einzellast in der Mitte beansprucht; ihr Querschnitt betrug: a = 24—25 cm, b = 12—13 cm. Die Beanspruchung erfolgte in der Richtung von a. Die Kraft war hierbei annähernd tangential zu den Jahrringen gerichtet. Einige der Proben hatten vollen rechteckigen Querschnitt, während bei anderen auf der nach der Aufsenseite des Stammes gelegenen Seite die Ecken fehlten (Waldkante). Die Versuche ergaben Biegefestigkeiten von 291 bis 497 kg/qcm. Hierbei machte sich der Einflufs der Waldkanten weniger geltend als der der Aeste. Letztere drückten die Biegefestigkeiten erheblich herab. Die Druckfestigkeit betrug 173 bis 372 kg/qcm.

b) Biegeversuche mit Balken (Bockbeine) von 10 cm Breite und etwa 14,5 cm Höhe im Querschnitt ergaben bei 230 cm Stützweite und Einzellast in der Mitte für Kiefernholz folgende Spannungen: Proportionalitätsgrenze etwa 390 kg/qcm, Bruchfestigkeit 660 kg/qcm, für Weifstanne betrugen diese Werte 310 und 570 kg/qcm.

In zwei Fällen war die Druckfestigkeit von Beton im fertigen Mauerwerk zu ermitteln; die Ermittelung sollte an der Mauer selbst erfolgen und nicht an herausgearbeiteten Proben. Die Versuche wurden in der Weise ausgeführt, dafs etwa 1,5 m unter Oberkante Mauer ein Loch gestemmt wurde, welches grofs genug war, um zwei Eisenbahnschienen durch die Mauer zu stecken. Die obere Begrenzungsfläche des Loches wurde gut geebnet und sorgfältig abgestrichen. Sie bildete beim Versuch die eine Druckfläche und wurde zu dem Zweck mit einer starken gufseisernen Platte belegt; über ihr lag oben auf der ebenfalls abgeglichenen Mauerfläche die zweite Platte. Ein Rahmenwerk aus Schienen und Zugstangen umspannte den freigelegten Mauerteil, und zwischen dem oberen wagerechten Rahmenteil und der Mauer war ein hydraulischer Prefszylinder zur Ausübung der Druckkraft eingeschaltet. Auf diese Weise konnte die Druckfestigkeit der Mauer nachgewiesen werden.

In der Abteilung für Baumaterialprüfung wurden 611 Anträge mit zusammen 26 826 Versuchen bearbeitet. Davon entfielen auf Berlin 132 Anträge (14 auf Behörden), auf Preufsen ohne Berlin 363 (95 auf Behörden), auf das ganze Reich 593 (130 auf Behörden), auf das Ausland 18. Von den Versuchen entfielen 14 732 auf Bindemittel, 12 094 auf Steine aller Art und Verschiedenes.

Die Zahl der geprüften Baustoffe ist wesentlich höher gewesen als im Vorjahr, namentlich hat die Zahl der Beton-, der Kalk- und der Mauersteinuntersuchungen erheblich zugenommen; zurückgegangen ist die Zahl der Deckenprüfungen. Zu letzteren wird bemerkt, dafs im allgemeinen wegen der neueren Bestimmungen der Berliner Baupolizei, nach denen generelle Genehmigungen für die Ausführung bestimmter Deckensysteme einzelner Unternehmungen nicht mehr gewährt werden, die Anzahl der Prüfungen von ebenen Stein- und Betondecken geringer Spannweite sich wesentlich verringert hat. Dagegen entspinnt sich ein scharfer Wettbewerb zwischen den verschiedenen Deckensystemen, welche die trägerlose Ueberspannung grofser Räume zum Ziel haben.

Die Prüfung der Kalksandsteine auf Widerstandsfähigkeit im Feuer hat ergeben, dafs die besseren Fabrikate im Feuer und im Löschwasser annähernd den gleichen Widerstand leisten, wie gebrannte Mauersteine. Beide Steinsorten werden durch ein mindestens eine Stunde lang anhaltendes, möglichst bis auf 1100 C⁰ Wärme gesteigertes Feuer an der dem Feuer zugekehrten Fläche zermürbt und ergeben beim Auftreffen des kalten Wasserstrahles Absplitterungen.

In steigendem Mafse wurde die Abteilung durch die Prüfung von erhärtetem Beton in Anspruch genommen, bei welchem entweder die Festigkeit oder das Mischungsverhältnis nachträglich festgestellt werden sollte.

Die Prüfung der Portland-Zemente nach den „Normen" erfolgte in der hergebrachten Weise. In immer steigender Zahl sind auch Eisen-Portland-Zemente zur Prüfung gekommen.

Einen vollkommen neuen Industriezweig stellt die Herstellung von Zementmauersteinen dar, deren sich eine ganze Reihe von Zementwarenfabriken und Bauunternehmern namentlich auf dem platten Lande befleifsigen. Der Umstand, dafs diese Steine gegenüber anderen Mauersteinen von Normalformat (Ziegelsteine und Kalksandsteine) im allgemeinen nur wettbewerbsfähig sind, wenn sie in sehr mageren Mischungen hergestellt werden, etwa in 1:7 und 1:8 in Raumteilen, und die Tatsache, dafs Steine dieser Mischung nach einigen Wochen Erhärtung nicht wesentlich mehr als 40 bis 50 kg Druckfestigkeit zu ergeben pflegen, beschränken das Anwendungsgebiet dieser Steine; man sollte sie für Mauerwerk, dem eine erhebliche Druckfestigkeit zugemutet werden mufs, nicht verwenden. In verschiedenen Fällen gelangten derartige Steine zur Prüfung, die aus zusammengestürzten Bauwerken entnommen waren und sehr geringe Druckfestigkeiten ergaben. Für ländliche Bauten, Stallungen, Scheunen, für Umfassungsmauern und andere Bauwerke unbedeutender Art sind indessen diese Steine sehr wohl verwendbar.

In der Abteilung für Papierprüfung wurden 1125 Anträge erledigt, 660 im Auftrage von Behörden, 465 im Auftrage von Privaten.



Die Abteilung für Metallographie hat 63 Anträge erledigt, wovon 21 auf Behörden, 42 auf Private entfielen.

In der Abteilung für allgemeine Chemie kamen 315 Anträge mit 541 Untersuchungen zur Erledigung. Von den Anträgen entfielen 63 auf Behörden, 252 auf Private.

In der Abteilung für Oelprüfung wurden 982 Proben zu 508 Anträgen geprüft. Von letzteren entfielen 155 auf Behörden, 353 auf Private.

Dem Berichte sind zum Schlufs mehrere eingehende Uebersichten über die Tätigkeit der Abteilungen im Jahre 1904 sowie über die literarischen Arbeiten der Beamten in den Etatsjahren 1902–1904 beigegeben. —n.

Jubiläums-Ausstellung Nürnberg 1906. Die Generaldirektion der Kgl. bayerischen Staatseisenbahnen hat einen eingehenden Katalog über die von dem Kgl. bayerischen Staatsministerium für Verkehrsangelegenheiten ausgestellten Gegenstände herausgegeben. Hieraus geht hervor, dafs die Sonder-Ausstellung eine sehr umfangreiche ist und jedenfalls den Fachleuten und Interessenten manches Neue bieten dürfte.

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Ernannt: zum Geh. Oberbaurat und vortragenden Rat im Reichs-Marineamt der Geh. Marinebaurat und Schiffbaudirektor **Jaeger**, zu Marine-Oberbauräten und Maschinenbaubetriebsdirektoren die Marine-Maschinenbaumeister **William** und **Grabow** und zum Marine-Schiffbaumeister der Marinebauführer des Schiffbaufaches **Werner.**

Militärbauverwaltung Preufsen.

Ernannt: zu Militärbauinspektoren die Reg.-Baumeister **Stroh** in Bitsch, **Kranz** in Allenstein, **Schmidt** in St. Avold, **Kringel** in Berlin, **Richter** in Glogau, **Gerhardt** in Mainz und **Greim** in Berlin — unter Ueberweisung als techn. Hilfsarbeiter zu den Intendanturen des XI. bezw. I., XV., IX., II. und IX. Armeekorps und der Intendantur der militärischen Institute —, ferner **Ahrendt** in Metz, **Kickler** in Spandau — unter Ueberweisung nach Hannover bezw. Allenstein zur Leitung von Neubauten — und **Wigand** in Plön, **Krieger** in Lippstadt, **Schnitzel-Grofs** in Mainz, Kurt **Meyer** in Rendsburg und **Bruker** in Posen.

Versetzt: der Geh. Baurat Intendantur- und Baurat **Rossteuscher** von der Intendantur des III. Armeekorps zur Intendantur des VI. Armeekorps, der Intendantur- und Baurat **Wutsdorff** von der Intendantur der militärischen Institute in die Bauabteilung des Kriegsminist., die Militärbauinspektoren Bauräte **Sonnenburg, Sorge, Polack, Schultze** in Schwerin bezw. Spandau IV, Altona I und Berlin I unter Uebertragung der Geschäfte eines Intendantur- und Baurats zu den Intendanturen des II. bezw. IX. und III. Armeekorps und der militärischen Institute, der Militärbauinspektor Baurat **Stuckhardt** in Breslau I in die Vorstandsstelle des Militärbauamts Saarburg, die Militärbauinspektoren **Koehler, Teichmann, Steinebach** in Berlin V bezw. Koblenz I und Saarburg in die Vorstandsstellen der Militärbauämter Spandau IV bezw. Breslau I und Koblenz I, der Militärbauinspektor in Berlin II **Gerstenberg** in die Vorstandsstelle des Militärbauamts Berlin V, der Militärbauinspektor **Kuhse** in Lötzen als techn. Hilfsarbeiter zur Intendantur des VI. Armeekorps, die Militärbauinspektoren **Jacobi, Herold,** techn. Hilfsarbeiter bei den Intendanturen des IX. bezw. XI. Armeekorps, in die Vorstandsstellen der Militärbauämter Altona I bezw. Schwerin, der Militärbauinspektor **Weiss,** techn. Hilfsarbeiter in der Bauabt. des Kriegsminist., in die Vorstandsstelle des Militärbauamts Berlin I, der Militärbauinspektor **Herzog,** techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur des I. Armeekorps, in die Vorstandsstelle des Militärbauamts Lötzen, der Militärbauinspektor **John,** techn. Hilfsarbeiter in der Bauabt. des Kriegsminist., in die Vorstandsstelle des Militärbauamts Berlin II, die Militärbauinspektoren **Borowski, Rothacker, Benetsch,** techn. Hilfsarbeiter bei den Intendanturen der militärischen Institute bezw. des XV. und III. Armeekorps, in gleicher Eigenschaft in die Bauabt. des Kriegsminist. — unter Zuteilung zur Intendantur der militärischen Institute —, der Militärbauinspektor **Porath,** techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur des VII. Armeekorps, in gleicher Eigenschaft zur Intendantur des III. Armeekorps und der Militärbauinspektor **Zeising,** techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur des VI. Armeekorps, in die Vorstandsstelle des Militärbauamtes Neifse zum 1. Juli 1906.

Auf sein Ansuchen in den Ruhestand versetzt: der Militärbauinspektor Baurat **Kahrstedt** in Neifse.

Militärbauverwaltung Sachsen.

Verliehen: der Charakter als Baurat dem Militärbauinspektor **Wertz**, Vorstand des Militärbauamtes I in Dresden.

Etatmäfsig angestellt: als Betriebsleiter bei den techn. Instituten der Reg.-Baumeister **Hofmeister;** derselbe ist bis auf weiteres der Zeugmeisterei zur Dienstleistung zugeteilt worden.

Versetzt: als Betriebsdirektor in das Kriegsminist. der Baurat **Weitzmann,** Betriebsdirektor bei der Zeugmeisterei, und nach Freiberg zur Leitung des Militärbaukreises daselbst der Militärbauinspektor **Koch** in V Dresden.

Preufsen.

Ernannt: zu etatmäfsigen Professoren an der Techn. Hochschule in Aachen der Abteilungsvorsteher am Chemischen Institut der Universität in Marburg Privatdozent Dr. Rudolf **Schenck** und der Ingenieur Paul **Langer,** bisher in Milwaukee, sowie zum Dozenten an der Techn. Hochschule in Hannover unter Beilegung des Prädikats Professor der Privatdozent in der philosoph. Fakultät der Universität in Göttingen Dr. Johannes **Stark;**

zum Oberbaurat mit dem Range der Oberregierungsräte der Reg.- und Baurat **Lindner** in Potsdam, zum Reg.- und Baurat der Wasserbauinspektor Baurat **Düsing,** bisher in Magdeburg, und zum Direktor des Saalburgmuseums der Geh. Baurat Prof. Louis **Jacobi** in Homburg v. d. H.;

zu Reg.-Baumeistern die Reg.-Bauführer Karl **Deppen** aus Hildesheim, Hermann **Boehme** aus Zabrze i. Oberschl., Paul **Kirchhoff** aus Lehrte, Kreis Burgdorf, Erich **Wassermann** aus Grofsbreitenbach, Fürstentum Schwarzburg-Sondershausen, Feodor **Soder** aus Magdeburg (Maschinenbaufach), Eduard **Arnoldt** aus Neuhaus a. Rennsteig, Fürstentum Schwarzburg-Rudolstadt, Johannes **Draesel** aus Bleicherode, Reg.-Bez. Erfurt (Eisenbahnbaufach), Georg **Schmidt** aus Pillkallen, Georg **Linde** aus Sandow, Kreis Kottbus (Wasser- und Strafsenbaufach), Willy **Müchel** aus Berlin, Ferdinand **Westphal** aus Hannover, Dr. Karl **Wallbrecht** aus Elze, Kreis Gronau, und Karl **Neuhaus** aus Wesel, Kreis Rees (Hochbaufach).

Verliehen: der Charakter als Geh. Baurat dem Landesbaurat Kgl. Baurat **Techow** in Steglitz und dem Kgl. Baurat **Havestadt** in Wilmersdorf, der Charakter als Baurat dem Kreisbaumeister **Kleine** in Berlin und dem Fabrikbesitzer Georg **Heckmann** in Charlottenburg;

die Stelle des Strombaudirektors bei der Verwaltung der Märkischen Wasserstrafsen dem Oberbaurat **Lindner** in Potsdam und die Stelle des Rheinschiffahrtinspektors bei der Rheinstrombauverwaltung in Koblenz dem Reg.- und Baurat **Düsing.**

Uebertragen: die Wahrnehmung der Geschäfte eines Mitgliedes der Kgl. Eisenbahndirektion in Köln dem Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor **Barschdorff** daselbst.

Zur Beschäftigung überwiesen: die Reg.-Baumeister **Lerch** und **Delvendahl** der Kgl. Eisenbahndirektion in Elberfeld bezw. St. Johann-Saarbrücken (Eisenbahnbaufach), Georg **Linde** der Kgl. Regierung in Aurich, Georg **Schmidt** der Kgl. Weichselstrombauverwaltung in Danzig (Wasser- und Strafsenbaufach) und **Westphal** der Kgl. Regierung in Oppeln (Hochbaufach).

Bestätigt: die Wahl des etatsmäfsigen Prof. Geh. Regierungsrats **Grantz** zum Rektor der Techn. Hochschule in Berlin für die Amtszeit vom 1. Juli 1906 bis dahin 1907.

Versetzt: der Reg.- und Baurat **Elze** von Eberswalde nach Erfurt, die Kreisbauinspektoren Baurat **Trampe** von Naumburg a. d. S. nach Eschwege und **Behrendt** von Eschwege als Landbauinspektor nach Marienwerder, die Landbauinspektoren Wilhelm **Schmidt** von Koblenz als Kreisbauinspektor nach Naumburg a. d. S. und **Ahrns** von Berlin nach Düsseldorf, die Wasserbauinspektoren Baurat **Zillich** von Fürstenberg nach Eberswalde (im Geschäftsbereich der Verwaltung der Märkischen Wasserstrafsen), Baurat **Taut** von Marienwerder nach Magdeburg zur Elbstrombauverwaltung, **Atzpodien** von Marienburg nach Lübbecke (im Geschäftsbereich der Kanalbaudirektion Hannover), **Urban** von Kurzebrack nach Marienburg (im Geschäftsbereich der Weichselstrombauverwaltung), **Wellmann** von Berlin als Hafenbauinspektor nach Stolpmünde, Wilhelm **Zander** von Berlin nach Emden, Johannes **Becker** von Dirschau zur Kanalbaudirektion in Hannover, **Mappes** von Rathenow nach Havelberg (im Geschäftsbereich der Verwaltung der Märkischen Wasserstrafsen), Georg **Fabian** von Rathenow nach Berlin zur Ministerial-Baukommission und **Soldan** von Hannover nach Fritzlar (im Geschäftsbereich der Weserstrombauverwaltung), sowie der Hafenbauinspektor Otto **Hagen** von Stolpmünde als Wasserbauinspektor zur Kanalbaudirektion Hannover.

In den Ruhestand getreten: der Ober- und Geh. Baurat **Teubert** in Potsdam.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt: den Reg.-Baumeistern des Maschinenbaufaches Adolf **Schilling** in Kassel, Oskar **Fuhrmann** in Lippstadt und Georg **Mandel** in Berlin.

Sachsen.

Ernannt: zum Mitgliede der Akademie der bildenden Künste in Dresden der Architekt Prof. Friedrich **v. Thiersch** in München.

Verliehen: der Titel und Rang als Geh. Hofrat den ordentl. Professoren an der Techn. Hochschule **Fischer, Pattenhausen** und **Dr. Möhlau** in Dresden, der Titel und Rang eines Oberbaurates den Eisenbahndirektoren **Müller** in Dresden und **Rühle von Lilienstern** in Leipzig, der Titel und Rang eines Finanz- und Baurates in Gruppe 1 der IV. Klasse der Hofrangordnung dem Vorstande des Landbauamtes Bautzen Baurat **Baumann,** dem Baurat Richard Moritz **Trautmann,** dem Bau- und Betriebsinspektor bei der Staatseisenbahnverwaltung Baurat **Kaiser** in Leipzig und dem Vorstande des Werkstättenbureaus bei der Staatseisenbahnverwaltung Baurat **Lindner** in Dresden, der Titel und Rang eines Baurates in der IV. Klasse der Hofrangordnung den Bauinspektoren bei der Staatseisenbahnverwaltung **Dierich** in Zwickau, **Möllering** in Dresden, **Plagewitz** in Frohburg, den Strafsen- und Wasserbauinspektoren **Dressel** in Dresden, **Gölkel** in Freiberg, **Hoeland** in Chemnitz, **Williams,** z. Z. beim Rittergute Werda bei Oelsnitz i. V., und dem Bauinspektor beim Kommissariat für elektrische Bahnen **Worgitzky** in Dresden, der Titel und Rang als Baurat dem Bausachverständigen bei der Amtshauptmannschaft Dresden-Neustadt Architekten **Diestel** in Dresden und dem Bausachverständigen bei der Amtshauptmannschaft Dresden-Altstadt Reg.-Baumeister **Gruner** in Blasewitz.

Erteilt: ein Lehrauftrag für ergänzende Fächer des Maschinenbaues dem bisherigen aufseretatmäfsigen aufserordentl. Professor in der Mechanischen Abteilung der Techn. Hochschule in Dresden Ernst **Lewicki** unter Beförderung zum etatmäfsigen aufserordentl. Professor.

Versetzt: der Reg.-Baumeister Dr.-Ing. **Klopfer** bei dem Landbauamte I Dresden zum Landbauamte Leipzig.

Württemberg.

Ernannt: zum Mitglied der zur Beratung des Konservators der vaterländischen Kunst- und Altertumsdenkmäler eingesetzten Sachverständigenkommission der Professor Dr. **v. Lange** an der philosophischen Fakultät der Universität Tübingen; gleichzeitig ist der Präsident a. D. **v. Schlierholz** seinem Ansuchen gemäfs von der Mitgliedschaft bei dieser Kommission enthoben;

zum ordentlichen Mitgliede der württembergischen Kommission für Landesgeschichte der aufserordentl. Prof. Dr. **Marx,** Privatdozent an der Techn. Hochschule in Stuttgart;

zu Reg.-Baumeistern die Kandidaten Max **Böckeler** aus Aalen, Otto **Schrader** und Eugen **Schäfer** aus Stuttgart (Maschineningenieurfach), Adolf **Ammon** aus Weipertshofen, O.-A. Krailsheim, Otto **Aschenbrenner** aus Frankfurt a. M., Eugen **Baumann** aus Blaubeuren, Otto **Beck** aus Buttenhausen, O.-A. Münsingen, Fritz **Belling** aus Rottweil, Jakob **Berstecher** aus Kuppingen, O.-A. Herrenberg, Friedrich **Beyer** aus Künzelsau, Albert **Ensinger** aus Möckmühl, O.-A. Neckarsulm, Walter **Fröhlich** aus St. Johann a. d. S., Gustav **Frösner** aus Schorndorf, Paul **Gruner** aus Stuttgart, Friedrich **Hartmann** aus Esslingen, Adolf **Haufser** aus Ulm, Eugen **Hufnagel** aus Cannstatt, Heinrich **Kälber** aus Wurmberg, O.-A. Maulbronn, Adolf **Keller** aus Diedenhofen (Lothringen), Emil **Klein** aus Odessa, Peter **Labrosse** aus Thann (Elsafs), Hermann **Lieb** aus Stuttgart, Paul **Mast** aus Winterlingen, O.-A. Balingen, Karl **Meisenhelder** aus Bonfeld, O.-A. Heilbronn, Theodor **Rümelin** aus Besigheim, Wilhelm **Schelling** aus Cannstatt, Emil **Wälde** aus Stuttgart (Bauingenieurfach), Lorenz **Angstenberger** aus Gmünd, Max **Bauder** aus Freudenstadt, Albert **Denzel** aus Stuttgart, Eugen **Fink** aus Vaihingen a. d. Enz, Karl **Hagenmeyer** aus Heilbronn, Heinrich **Henes** aus Santiago in Chile, Emil **Holz** aus Stuttgart, Richard **Keim** aus Reutlingen, Ludwig **Kiefner** aus Flein, O.-A. Heilbronn, Wilhelm **Kirn** aus Benningen, O.-A. Ludwigsburg, Emil **Köhle** aus Löwenstein, O.-A. Weinsberg, August **Mayer** aus Waldhausen, O.-A. Tübingen, Hermann **Rauscher** aus Gmünd, Paul **Rettich** aus Herrenberg, Hermann **Sachs** und Ludwig **Scheuffele** aus Stuttgart, Adalbert **Schneiderhan** aus Wössingen, O.-A. Ellwangen, Felix **Schuster** aus Nagold und Ernst **Wagner** aus Stuttgart (Hochbaufach)

Befördert: zum Baurat der tit. Baurat **Kuhn** bei der Domänendirektion.

Verliehen: der Titel eines Oberbaurats dem württemberg. Baurat und Kaiserl. Geh. Baurat Otto **Kapp von Gültstein** in Stuttgart sowie der Titel und Rang eines Oberbaurats dem Baurat Freiherrn **v. Watter,** Vorstand der Eisenbahnbauinspektion Stuttgart beim Uebertritt in den Ruhestand und der Titel und Rang eines Baurats dem Reg.-Baumeister Eugen **Dobel,** städt. Bauinspektor in Stuttgart.

Uebertragen: die Abteilungsingenieurstelle bei der Eisenbahnbauinspektion Reutlingen dem Reg.-Baumeister **Rempis** und die erledigte Strafsenbauinspektion Biberach dem etatmäfsigen Reg.-Baumeister **Köhler** in Oberndorf.

Versetzt: auf sein Ansuchen zur Generaldirektion der Staatseisenbahnen der Abteilungsingenieur **Hahn** bei der Eisenbahnbauinspektion Reutlingen.

Auf sein Ansuchen in den dauernden Ruhestand versetzt: unter Verleihung des Titels und Ranges eines Baurats der Strafsenbauinspektor **Riekert** in Biberach.

Die nachgesuchte Dienstentlassung gewährt: den ordentl. Professoren Dr. **Häufsermann** und Oberbaurat **Halmhuber** an der Techn. Hochschule in Stuttgart.

Gestorben: der Geh. Bergrat A. **Ledebur,** Prof. an der Kgl. Bergakademie Freiberg i. S., der Reg.- und Baurat **Bernhard,** Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion 2 in Stolp i. P., der Reg.- und Kreisbaurat Franz **Conradi** in Regensburg, der Oberbaurat Tobias **Wolff,** Bahnbauinspektor in Konstanz, der Eisenbahndirektor a. D. Karl **Jung** in Wiesbaden, der Kommerzienrat Fritz **Baum,** Vorsitzender des Aufsichtsrates der Maschinenfabrik Baum A.-G. in Herne, der Direktor F. J. **Müller** in Meiderich und der Zivilingenieur E. **Blass** in Essen a. d. R.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin
Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.

Die Loschwitzer Berg-Schwebebahn

von Wolfgang Adolf Müller, Zivil-Ingenieur

(Hierzu Tafel 1 und 20 Abbildungen.)

Nach dem unbestrittenen Erfolg der Elberfelder Schwebebahn (eröffnet März 1901) hätte man erwarten können, dafs sich das neue Bahnsystem mehr und mehr, wenn auch allmählich, Eingang verschaffen würde; neben der in folgendem beschriebenen Loschwitzer Bergbahn, welche als Drahtseilbahn immerhin nur von untergeordneter Bedeutung ist, finden wir jedoch bis heute keine weitere Anwendung des Langenschen Schwebebahnsystemes. Allerdings war die Schwebebahn bei der seit etwas reichlich langen Zeiten projektierten und noch immer nicht entschiedenen Ausgestaltung der Hamburger Stadt- und Vorortbahn in schärfsten Wettbewerb mit der Standbahn (Hoch- und Untergrundbahn) getreten, doch bisher leider ohne Erfolg, obwohl gerade Hamburg infolge seiner eigenartigen Strafsen- und Verkehrs-Verhältnisse in besonderem Mafse die Vorteile einer Stadt-Schwebebahn hätte ausnutzen können.

Mehr Aussicht auf Verwirklichung hat das inzwischen den Behörden vorgelegte Projekt einer Schwebebahn für Berlin*) (Stadtlinie Nord—Süd, 12 km Länge) und es steht zu hoffen, dafs diese Bahnanlage bald zur Ausführung gelangen wird.

Die Schwebebahn in Loschwitz hat mit der Barmen—Elberfelder Bahn das Prinzip der Wagenaufhängung an einer einzigen Schiene gemein, sie unterscheidet sich aber dadurch, dafs der Bahnkörper nicht horizontal, sondern stark geneigt (1 : 3) ausgeführt wurde, und dafs die Bahn keine motorisch bewegten Wagen, sondern nach Art der bekannten Drahtseilbahnen nur zwei, an einem von der oberen Station aus angetriebenen Drahtseile hängende Personenwagen besitzt. In der Fahrgeschwindigkeit entspricht die Loschwitzer Anlage anderen Bergbahnen. Sie kann hierin mit der Barmen—Elberfelder Schwebebahn nicht in Vergleich treten. Infolgedessen kommen in Loschwitz die charakteristischen Eigenschaften, welche dem Schwebebahnsystem besonders für Stadtschnellbahnen eine grofse Ueberlegenheit über die übliche Standbahnbauweise sichern, nicht in der augenfälligen Weise zur Geltung wie in Barmen—Elberfeld. Jedoch bietet die Loschwitzer Bergbahn in ihrer konstruktiven Gestaltung viel Interessantes.

Sie verbindet den gegenüber Blasewitz an der Elbe gelegenen Dresdener Vorort Loschwitz mit dem etwa 100 m sich über die Talsohle erhebenden aussichtsreichen Rochwitzer Höhenplateau, welches durch die Schwebebahn in gröfserem Mafse der Bebauung erschlossen werden sollte. Auf die benachbarte, durch einen tiefen Taleinschnitt getrennte Höhe „Weifser Hirsch“ führte bereits eine Drahtseilbahn gewöhnlicher Bauart, ebenfalls von Loschwitz ausgehend.

Die Schwebebahn wurde im Mai 1901 eröffnet und wird seither Sommer und Winter ohne Unterbrechung betrieben.

Linienführung.

Die untere Station liegt an der Pillnitzerstrafse, durch welche die Strafsenbahn Dresden—Loschwitz—Pillnitz führt (etwa 3 Minuten von der Blasewitz—Loschwitzer Elbbrücke entfernt), die obere Station auf der „Rochwitzer Höhe“ unmittelbar neben dem (ein schönes Elbpanorama bietenden) Restaurant Loschwitz-Höhe. Der zu überwindende Höhenunterschied beträgt 84 m, die schief gemessene Bahnlänge 280 m (horizontal 267 m), die mittlere Steigung somit 315 ‰.

Wie der Situationsplan Abb. 1 und 2 erkennen läfst, verläuft die Bahnlinie bis auf eine 35 m lange Kurve von 120 m Halbmesser nahe der unteren Station geradlinig; in der oberen Station sind die Gleise entsprechend der Bahnsteigbreite auseinandergezogen, was für das innere Gleis (das äufsere läuft geradlinig durch) eine 13 m lange Kurve von 500 m Halbmesser erforderte.

Was die Wahl des Längenprofils anbetrifft, so ergibt sich bekanntlich bei Seilbahnen der geringste Kraftaufwand für die Seilbewegung und die beste Geschwindigkeitsregulierung (entsprechend dem während der Fahrt stetig veränderlichen Seilgewicht), wenn das Profil einer Parabel entspricht, deren Gleichung (nach Vautier) lautet:

$$y = \frac{L_s}{L_h}\left(\frac{K-(P_q+P)f-C}{P_q-P} - \frac{p\,.\,H}{P_q+P}\right)x$$
$$+ \frac{K-(P_q+P)f-C}{P_q-P}\,.\,\frac{p}{P_q+P}\left(\frac{L_s}{L_h}\right)^2 . \,x^2,$$

worin L_s und L_h die schiefe bezw. horizontale Bahnlänge in m $\left(L_s = L_h - \frac{H^2}{2\,L_h}\right)$, P_q das Gewicht des vollbelasteten steigenden und P das des leeren sinkenden Wagens (als ungünstigster Belastungsfall) in kg, p das Seilgewicht in kg/m, f der Widerstandskoeffizient auf horizontaler Bahn, C die zur Erhaltung der Seilbewegung auf horizontaler Bahn erforderliche Kraft in kg und H der Höhenunterschied der Endpunkte in m ist. Die vom Antriebsmotor zu leistende Ergänzungs-Zugkraft K ergibt sich aus der Beziehung

$$K\,.\,L_s + (P_q - P)\,H - (P_q + P)\,L_s f - C\,.\,L_s = 0.$$

In den meisten Fällen würde jedoch die Ausführung des theoretisch richtigen Profils zu grofse Erdarbeiten (und Kunstbauten) bedingen, sodafs man sich in der Regel mit einem angenäherten theoretischen Profil oder aber einem (unter Umständen ebenfalls angenäherten) gleichmäfsigen Gefälle mit Ausgleichseil begnügen mufs. Die Schwebebahn erlaubt nun ohne weiteres die Ausführung des theoretisch richtigen Profiles, da ihre Fahrbahn in gewissem Abstand über dem unregelmäfsigen Geländeprofil angeordnet ist und man es daher in der Hand hat, durch entsprechende Stützenlänge jede beliebige Fahrbahnform zu wählen.

Die Fahrbahn der Loschwitzer Schwebebahn wurde daher als theoretisch-richtiges Profil nach einer Parabel von der Gleichung

$$y^2 = 3191{,}6884\,.\,x$$

ausgeführt.

Der Bahnkörper.

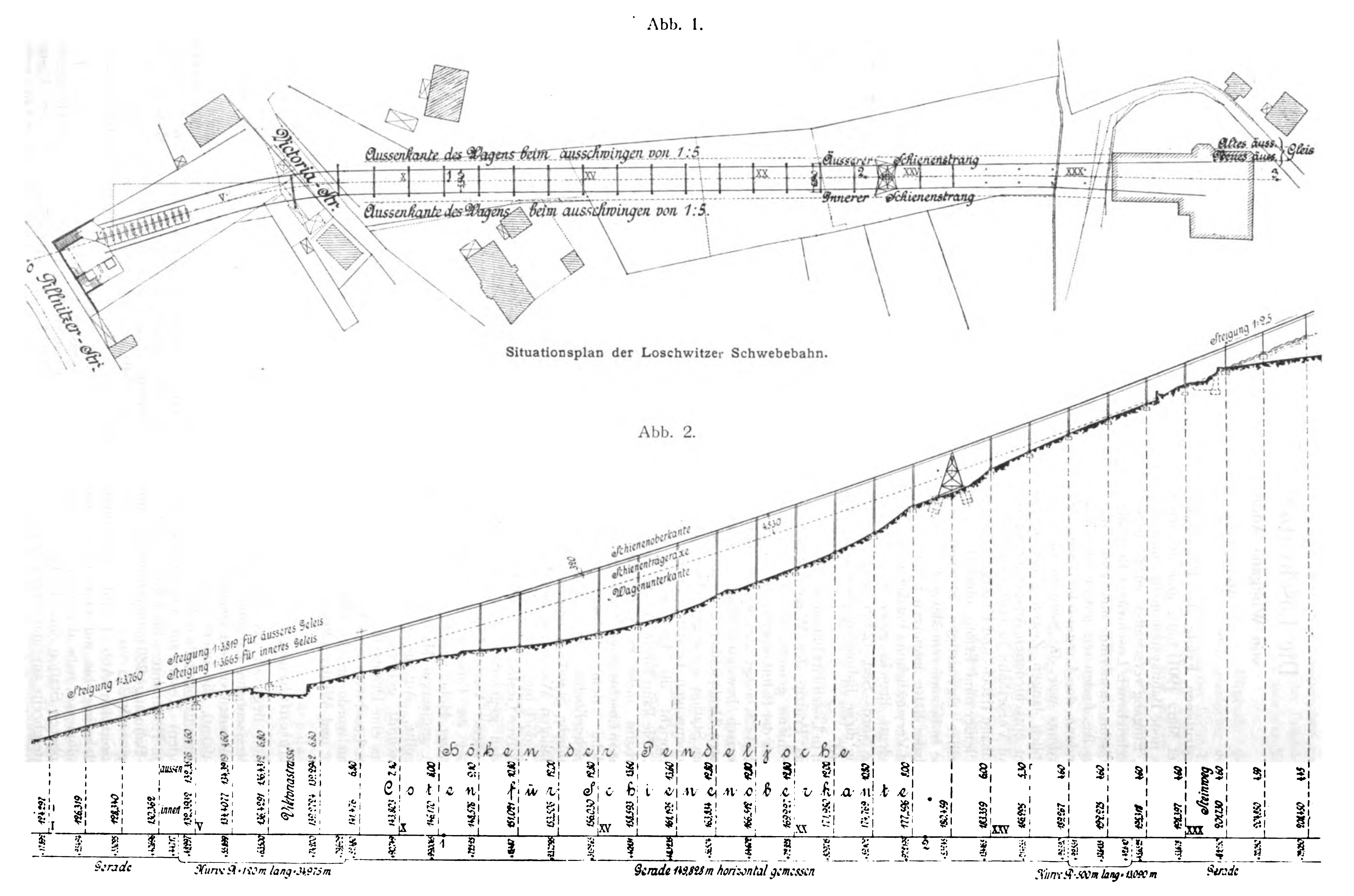
Der gesamte Bahnkörper Abb. 3 und 4 ist nur an einem Punkte, der festen Stütze (XXIV, Abb. 1 und 2) verankert und ruht im übrigen auf 32 Pendelstützen von 4,07 bis 13,6 m Höhe, sodafs sich das ganze Tragwerk unter- und oberhalb der festen Stütze entsprechend den Temperaturänderungen frei verschieben kann. Durch die Anordnung nur einer festen Stütze wurde die Konstruktion wesentlich vereinfacht, indem besondere Ausgleichvorrichtungen für die Längenausdehnungen (wie z. B. bei der Elberfelder Schwebebahn) entbehrlich wurden.

Die eigentliche Fahrbahn wird durch je einen Längs-Kasten-Träger (Abb. 5 und 6) von 500 mm Höhe und 300 mm Breite gebildet, welcher je eine Laufschiene trägt; der horizontale Abstand von Mitte zu Mitte Kastenträger, also auch zwischen den Schienenmitten, beträgt 5540 mm, welches Mafs in den Stationen auf 8000 mm am oberen bezw. 6600 mm am unteren Bahnende erweitert wurde.

Die Typen der Pendeljoche sind in den Abb. 7—14 wiedergegeben, während ihre Lage und Höhenmafse auch aus Abb. 1 und 2 ersichtlich sind. Der Abstand der Pendeljoche beträgt durchweg nur 8,2 m, sodafs eine verhältnismäfsig grofse Anzahl von Stützen erforderlich wurde. Der geringe Stützenabstand gewährte

*) Annalen 1906, Bd. 58, S. 45 u. 61.

Abb. 1.



Situationsplan der Loschwitzer Schwebebahn.

Abb. 2.

Längenprofil der Bahnachse.

jedoch den Vorteil, die Kastenträger möglichst leicht und vor allem niedrig zu halten, womit sich die Aufhängung des Wagens leichter und einfacher gestaltet.

Für die Berechnung ergeben sich folgende Belastungen (Abb. 15—17):

1. Durch ständige Last:

a) Schienenträger: $p = 0{,}018$ t/dm, somit Auflagerdruck $0{,}018 \,.\, 82 = 1{,}48$ t

b) Pfeilergewicht: 2,90 t, mithin Auflagerdruck durch ständige Last $1{,}48 + \frac{2{,}90}{2} = 2{,}93$ t.

2. Einseitige mobile Belastung:

zwei vollbesetzte Wagen von je 13,5 t Gewicht: Maximaler Auflagerdruck des Schienenträgers

$$6{,}75\left(1 + \frac{35 + 19}{82}\right) = 11{,}20 \text{ t}$$

somit Auflagerdruck des Pfeilers (Fig. 15)

$$\text{in } 0: \; 11{,}2 \cdot \frac{61{,}9}{68{,}4} = 10{,}13 \text{ t}$$

$$\text{in } \circ: \; 11{,}2 \cdot \frac{6{,}5}{68{,}4} = 1{,}07 \text{ t}$$

Insgesamt = 11,20 t

3. Beiderseitige mobile Belastung: Je 2 vollbesetzte Wagen mit je 13,5 t Gewicht, Auflagerdruck des Pfeilers 11,20 t.

4. Winddruck:

a) einseitiger Winddruck: Raddruck 2,624 t; Winddruck auf den Schienenträger = 0,010 t/dm, somit horizontaler Auflagerdruck des Schienenträgers durch Wind

1. durch die Wagen

$$2{,}624 + \frac{2{,}624}{85{,}9}(35{,}9 + 19{,}9) = 4{,}328 \text{ t}$$

2. durch Schienenträger

$$\frac{0{,}010}{85{,}9}\left(39{,}14 \,.\, 60{,}9 + \frac{30{,}47^2}{2} + 55{,}14 \,.\, 52{,}9 + \frac{14{,}47^2}{2}\right) = 0{,}682 \text{ t}$$

zusammen: 5,01 t

und der vertikale Auflagerdruck hiervon

$$+ 5{,}0 \cdot \frac{136}{68{,}4} = + 9{,}94 \text{ t (bezw. } - 9{,}94)$$

b) beiderseitiger Winddruck: vertikale Auflagerdrücke

$+ 2 \,.\, 9{,}94 = + 19{,}88$ t (bezw. — 19,88)

5. Verdrehungsmoment: Durch ein Rad: 27,5 t/dm, somit auf die Pendelstütze $3 \,.\, 27{,}5 = 82{,}5$ t/dm und die vertikalen Auflagerdrücke hiervon $\frac{82{,}5}{68{,}4} = 1{,}20$ t (bezw. — 1,20 t).

Für die Berechnung des Fundamentes der Pendelstütze ist das Gesamtgewicht des Pfeilers aus

$$V_1 = \frac{1{,}0}{3}\left(2{,}0 \,.\, 0{,}6 + 2{,}8 \,.\, 1{,}1 + \sqrt{1{,}2 \,.\, 3{,}08}\right)$$

$$= 2{,}067 \text{ m}^3; \; P_1 = 2{,}2 \,.\, 2{,}067 = 4{,}55 \text{ t}$$

$$V_2 = 3{,}0 \,.\, 1{,}3 \,.\, 0{,}5 = 1{,}95 \text{ m}^3; \; P_2 = 1{,}95 \,.\, 2{,}2 = 4{,}29 \text{ t}$$

zu $4{,}55 + 4{,}29 = 8{,}84$ t.

Der gröfste negative Auflagerdruck findet sich zu $2{,}93 + 1{,}07 - 9{,}94 = -5{,}94$ t, wir haben daher eine $\frac{8{,}84}{5{,}94} = 1{,}49$ fache Sicherheit gegen Abheben.

Nachfolgend seien die Auflagerkräfte und die Spannungen in a und b (σ_a bezw. σ_b) zusammengestellt; A_h und B_h ist der horizontale, A_v und B_v der vertikale Auflagerdruck.

Auflagerkräfte A und B.

Ständige + mobile Last:

1) $B_v = 2{,}93 + 1{,}07 = 4{,}0$ t; $B_h = 3{,}37$ t.
2) $A_v = 2{,}93 + 10{,}13 = 13{,}06$ t; $A_h = 3{,}37$ t.

Desgleichen mit Temperatur:

3) $B_v = 4{,}0$ t; $B_h = 3{,}37 + 1{,}15 = 4{,}52$ t.
4) $A_v = 13{,}06$ t; $A_h = 3{,}37 + 1{,}15 = 4{,}52$ t.

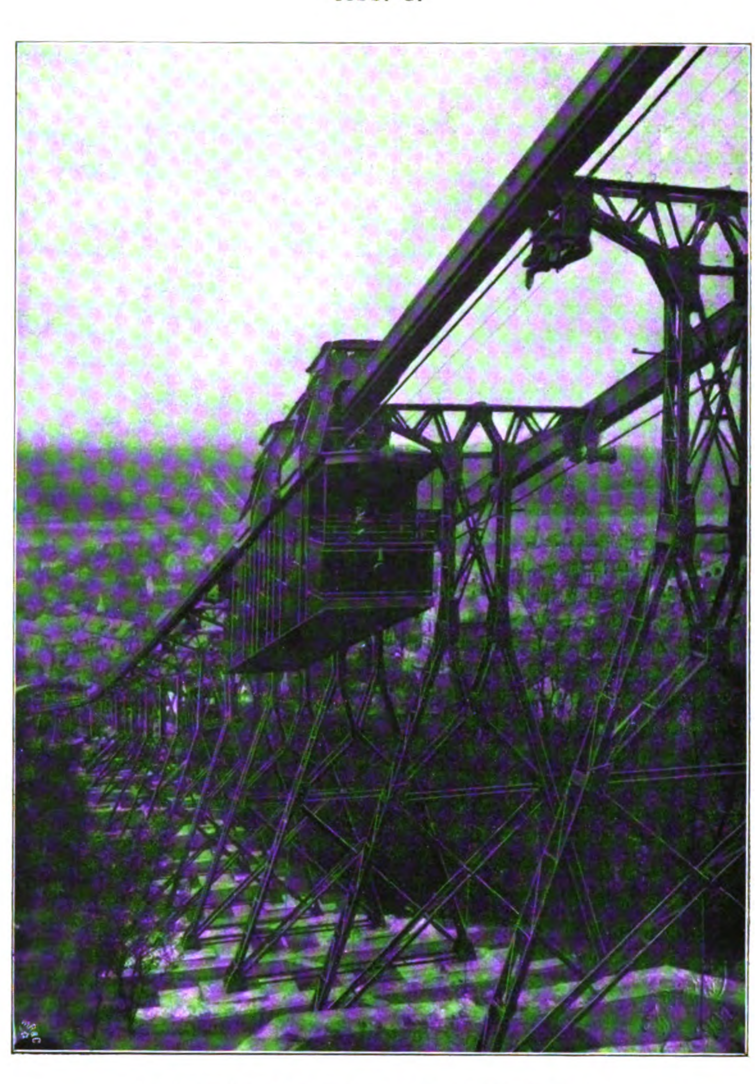
Wind:

5) $A_v = 13{,}06 + 9{,}94 = 23{,}0$ t; $A_h = 3{,}37 + 2{,}50 = 5{,}87$ t.
6) $B_v = 4{,}00 + 9{,}94 = 13{,}94$ t; $B_h = 5{,}87$ t.

Desgleichen mit Temperatur:

5') $A_v = 23{,}0$ t; $A_h = 7{,}02$ t.
6') $B_v = 13{,}94$ t; $B_h = 7{,}02$ t.

Abb. 3.



Ansicht des Bahnkörpers gegen die Talseite.

Ständige + beiderseitige mobile Last:

7) $A_v = 11{,}20 + 2{,}93 = 14{,}13$ t; $A_h = 5{,}62$ t.

Desgleichen mit Temperatur:

7') $A_v = 14{,}13$ t; $A_h = 6{,}77$ t.

Wind:

8) $A_v = 14{,}13 + 19{,}9 = 34{,}03$ t; $A_h = 10{,}623$ t.

Desgleichen mit Temperatur:

8') $A_v = 34{,}03$ t $A_h = 11{,}77$ t.

Spannungen σ_a und σ_b:

Ständige + mobile Last:

1) $\sigma_a = -0{,}053$ t/dm² $\quad \sigma_b = -0{,}002$ t/dm²
2) $\sigma_a = -0{,}082$ „ $\quad \sigma_b = -0{,}031$ „

Ständige + mobile Last mit Temperatur:

3) $\sigma_a = -0{,}062$ t/dm² $\quad \sigma_b = +0{,}006$ t/dm²
4) $\sigma_a = -0{,}092$ „ $\quad \sigma_b = -0{,}022$ „

Wind:

5) $\sigma_a = -0{,}135$ „ $\quad \sigma_b = -0{,}045$ „
6) $\sigma_a = -0{,}107$ „ $\quad \sigma_b = -0{,}017$ „

Wind mit Temperatur:

5') $\sigma_a = -0{,}142$ t/dm² $\quad \sigma_b = -0{,}038$ „
6') $\sigma_a = -0{,}111$ „ $\quad \sigma_b = -0{,}008$ „

Ständige + beiderseitige mobile Last:

7) $\sigma_a = -0{,}104$ t/dm² $\sigma_b = -0{,}019$ t/dm²

Desgleichen + Temperatur:

7') $\sigma_a = -0{,}111$ t/dm $\sigma_b = -0{,}011$ „

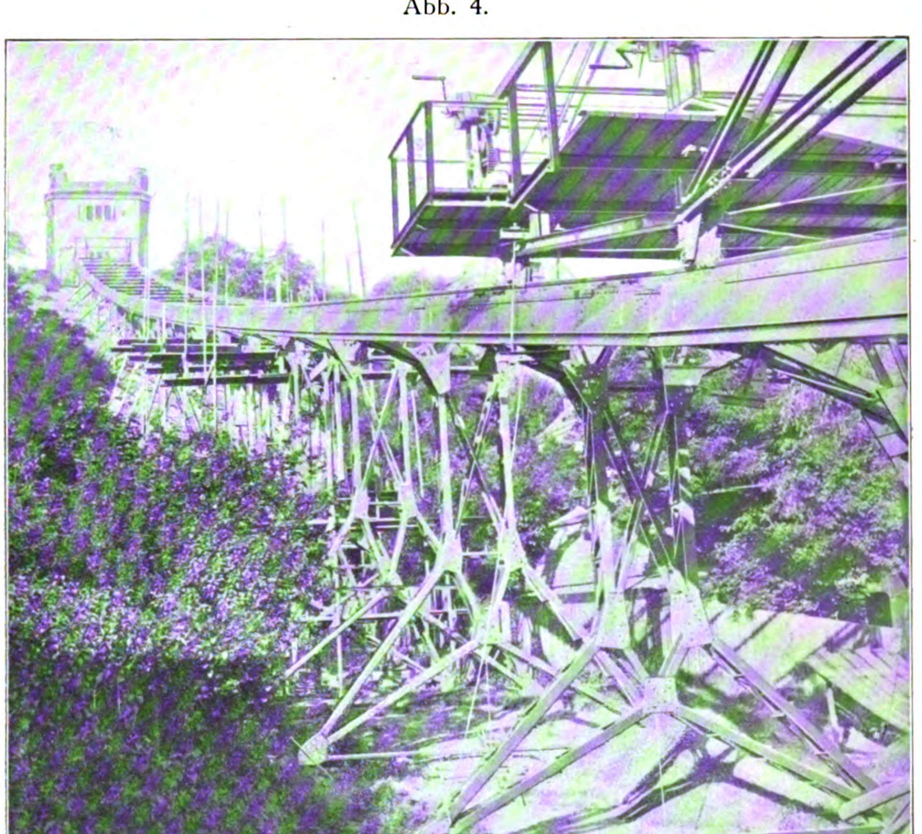
Wind:

8) $\sigma_a = -0{,}206$ „ $\sigma_b = -0{,}045$ „

Desgleichen + Temperatur:

8') $\sigma_a = -0{,}214$ t/dm² $\sigma_b = -0{,}036$ „

Abb. 4.



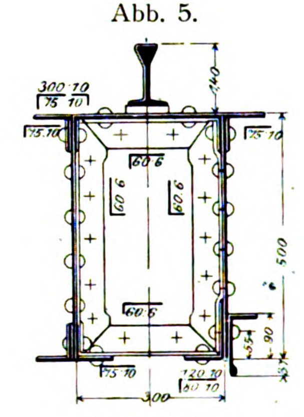
Ansicht des Bahnkörpers gegen die Bergseite.

Die statische Berechnung möge ausführlicher an dem 13,6 m hohen Pendeljoche XVI (und XVII) verfolgt werden:

Das Pendeljoch ist ein statisch unbestimmtes System; man berechnet mithin die statisch unbestimmten Stabkräfte mit Hülfe des Satzes der kleinsten elastischen Formänderungsarbeit (Maxwell), indem man das System zunächst statisch bestimmt macht und der Reihe nach jeder statisch d. h. mit Hülfe der Gleichgewichtsbedingungen nicht bestimmbaren Spannkraft den Wert + 1 t (und den übrigen den Wert 0) zuschreibt.

Der Grad der statischen Unbestimmtheit ergibt sich aus $s = 2k - a$ mit $s = 21$ (Stäben), $k = 11$ (Knotenpunkten) $a = 4$ zu $21 - 22 + 4 = 3$, also dreifach statisch

Abb. 5.



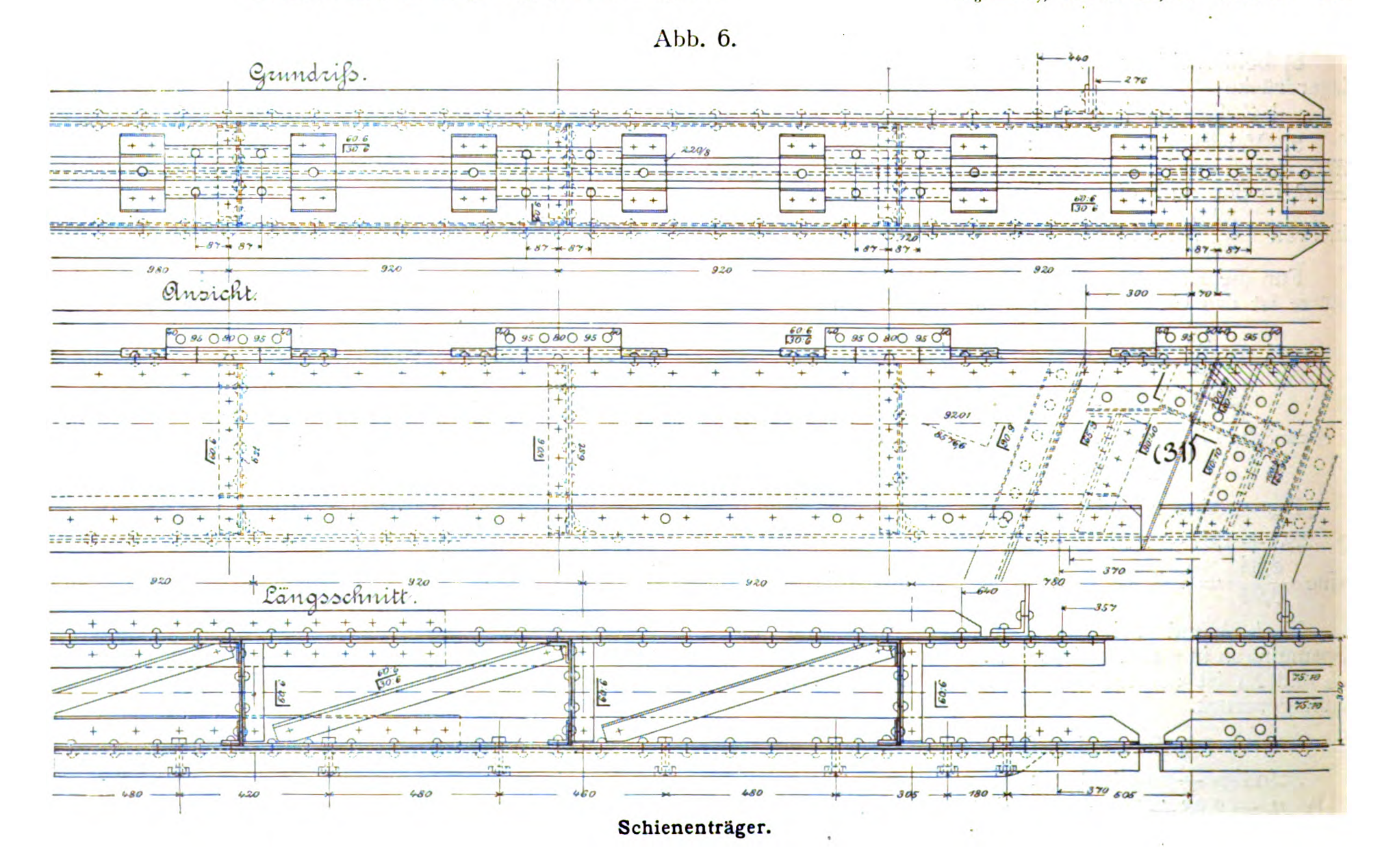
Schienenträger.

unbestimmt. Die Stabkräfte (bezw. Auflagerkräfte) sind bestimmt aus

$$S = S_0 + S' X_1 + S'' X_2 + S''' X_3$$
$$C = C_0 + C' X_1 + C'' X_2 + C''' X_3$$

wobei S_0 die Spannkraft eines Stabes im statisch bestimmten System (wenn also X_1, X_2 und $X_3 = 0$), ferner S', S'' und S''' die

Abb. 6.



Schienenträger.

Spannkräfte dieses Stabes, wenn das statisch bestimmte System an den Enden des ersten, zweiten oder dritten fortgelassenen Stabes durch eine Kraft 1 t belastet wird, wenn also im statisch bestimmten System ist

S_0 = Stabkraft für $X_1 = 0$, $X_2 = 0$, $X_3 = 0$
S' = „ „ $X_1 = 1$, $X_2 = 0$, $X_3 = 0$, $P = 0$
S'' = „ „ $X_2 = 1$, $X_1 = 0$, $X_3 = 0$, $P = 0$
S''' = „ „ $X_3 = 1$, $X_1 = 0$, $X_2 = 0$, $P = 0$.

Unter Vernachlässigung von Verschiebungen der Auflager und der Verlängerungen bezw. Verkürzungen der als Unbekannte eingesetzten Stäbe ist

$$\Sigma S \Delta s = 0.$$

Wendet man nun den Satz

$$\Delta s = \frac{S \cdot s}{F \cdot E} + \alpha t s$$

der Reihe nach auf die drei Belastungszustände $X_1 = 1$, $X_2 = 1$, $X_3 = 1$ und den wirklichen Verschiebungszustand an, so ergeben sich folgende drei Bedingungsgleichungen für X.

Für $\varrho = \frac{s}{F}$ lauten die Gleichungen:

$$1)\ \Sigma S \cdot S' \cdot \varrho + X_1 \Sigma S'^2 \cdot \varrho + X_2 \Sigma S' S'' \cdot \varrho + X_3 \Sigma S' \cdot S''' \cdot \varrho + \Sigma E \cdot S' \alpha \cdot t \cdot s = 0.$$

$$2)\ \Sigma S_0 \cdot S'' \cdot \varrho + X_1 \Sigma S'' S' \cdot \varrho + X_2 \Sigma S''^2 \cdot \varrho + X_3 \Sigma S'' \cdot S''' \cdot \varrho + \Sigma E \cdot S'' \cdot \alpha \cdot ts = 0.$$

$$3)\ \Sigma S_0 \cdot S''' \cdot \varrho + X_1 \Sigma S''' S' \cdot \varrho + X_2 \Sigma S''' S'' \varrho + \Sigma_3 \cdot \Sigma S'''^2 \cdot \varrho + \Sigma E \cdot S''' \cdot \alpha \cdot ts = 0.$$

Aus diesen ergeben sich folgende zwei Gleichungen für X_1 und X_2:

$$1')\ \Sigma(S'' \cdot S''' \cdot \varrho)[\Sigma S_0 \cdot S' \cdot \varrho + X_1 \Sigma S'^2 \cdot \varrho + X_2 \Sigma S' S'' \cdot \varrho + \Sigma E \cdot S' \alpha t s] - \Sigma S' S''' \cdot \varrho [\Sigma S_0 \cdot S' \cdot \varrho + X_1 \Sigma S' \cdot S'' \cdot \varrho + X_2 \Sigma S''^2 \cdot \varrho + \Sigma E \cdot S'' \alpha t s] = 0.$$

$$2')\ \Sigma(S'''^2 \cdot \varrho)[\Sigma S_0 \cdot S'' \cdot \varrho + X_1 \Sigma S'' \cdot S' \cdot \varrho + X_2 \Sigma S''^2 \cdot \varrho + \Sigma E \cdot S'' \cdot \alpha \cdot ts] - \Sigma S'' S''' \cdot \varrho [\Sigma S_0 \cdot S''' \cdot \varrho + X_1 \Sigma S''' \cdot S' \cdot \varrho + X_2 \cdot \Sigma \cdot S''' \cdot S'' \cdot \varrho + \Sigma E S''' \alpha \cdot ts] = 0$$

oder

$$1'_1)\ X_1[\Sigma S'^2 \cdot \varrho \Sigma S'' S''' \cdot \varrho - \Sigma S'' S' \cdot \varrho \Sigma S' \cdot S''' \cdot \varrho] + X_2[\Sigma S'' S''' \cdot \varrho \Sigma S' S'' \cdot \varrho - \Sigma S''^2 \cdot \varrho \cdot \Sigma S' S''' \cdot \varrho] = -a.$$

$$2'_1)\ X_1[\Sigma S'' S' \cdot \varrho \Sigma S'''^2 \varrho - \Sigma S''' \cdot S' \cdot \varrho \Sigma S'' \cdot S''' \cdot \varrho] + X_2[\Sigma S''^2 \cdot \varrho \Sigma S'''^2 \cdot \varrho - \Sigma S''' S'' \cdot \varrho \Sigma S'' S''' \cdot \varrho] = -b.$$

wobei

$$a = \Sigma S'' S''' \cdot \varrho [\Sigma S_0 S' \varrho + \Sigma E S' \alpha \cdot ts] - \Sigma S' S''' \cdot \varrho [\Sigma S_0 S'' \cdot \varrho + \Sigma E \cdot S'' \cdot \alpha \cdot ts]$$

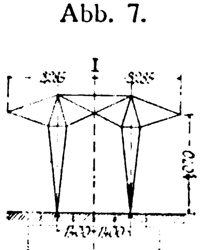
$$b = \Sigma S'''^2 \cdot \varrho [\Sigma S_0 S'' \cdot \varrho + \Sigma E S'' \alpha \cdot ts] - \Sigma S'' S''' \cdot \varrho [S_0 \cdot S''' \cdot \varrho + \Sigma E \cdot S''' \alpha \cdot ts]$$

Hieraus ergeben sich die Werte für X_1 und X_2:

$$\Sigma(S'^2 \cdot \varrho) \Sigma(S'' S''' \varrho) - \Sigma(S'' S' \cdot \varrho) \Sigma(S' S''' \cdot \varrho) = -49\,856\,002{,}34$$

$$\Sigma(S'' S' \cdot \varrho) \Sigma(S'''^2 \cdot \varrho) - \Sigma(S''' S' \cdot \varrho) \Sigma(S'' S''' \varrho) = -63\,583\,736{,}90$$

Abb. 7.

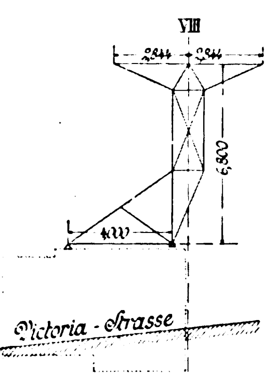


Joch I.

Abb. 8.

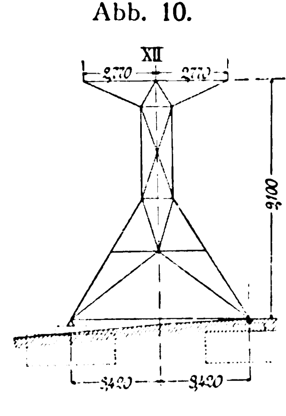
Joch VII.

Abb. 9.



Joch VIII.

Abb. 10.



Joch XII.

und erhält:

$$X_1 = \frac{-a \cdot 34{,}651 + b(-4{,}249)}{(-49{,}856)(34{,}651) - (-63{,}583)(-4{,}249)} = \frac{a \cdot 34{,}651 + b \cdot 4{,}249}{1997{,}728}$$

$$X_2 = \frac{+b(+49{,}856) + a(-63{,}584)}{-1997{,}728} = \frac{b \cdot 49{,}856 - a \cdot 63{,}584}{-1997{,}728}$$

worin

$$a = -12\,542{,}8 \cdot \Sigma S_0 S' \varrho - 23\,511{,}9 \cdot \Sigma S_0 S'' \cdot \varrho$$

$$b = 4\,048{,}9 \cdot \Sigma S_0 S'' \varrho + 12\,542{,}8 \cdot \Sigma S_0 S''' \cdot \varrho$$

$$X_1 = \frac{-a[\Sigma S''^2 \cdot \varrho \Sigma S'''^2 \cdot \varrho - \Sigma S''' S'' \cdot \varrho \Sigma S'' S''' \cdot \varrho]}{[\Sigma S'^2 \cdot \varrho S'' S''' \cdot \varrho - \Sigma S'' S' \cdot \varrho \Sigma S' S''' \cdot \varrho][\Sigma S''^2 \cdot \varrho \Sigma S'''^2 \cdot \varrho - \Sigma S''' S'' \varrho \Sigma S'' S''' \varrho]} \\ \frac{+ b[\Sigma S' S'' \cdot \varrho \Sigma S'' S''' \cdot \varrho - \Sigma S''^2 \cdot \varrho \cdot \Sigma S' S''' \cdot \varrho]}{-[\Sigma S'' S' \cdot \varrho \Sigma S'''^2 \cdot \varrho - \Sigma S''' S' \varrho \Sigma S'' S''' \cdot \varrho][\Sigma S' S'' \cdot \varrho \Sigma S'' S''' \cdot \varrho - \Sigma S''^2 \cdot \varrho \Sigma S' S''' \varrho]}$$

$$X_2 = \frac{-b[\Sigma S'^2 \cdot \varrho \Sigma S'' S''' \cdot \varrho - \Sigma S'' S' \varrho \Sigma S' S''' \cdot \varrho]}{[\Sigma S'^2 \cdot \varrho \Sigma S'' S''' \cdot \varrho - \Sigma S'' S' \cdot \varrho \Sigma S' S''' \varrho][\Sigma S''^2 \cdot \varrho \Sigma S'''^2 \cdot \varrho - \Sigma S''' S'' \varrho \Sigma S'' S''' \varrho]} \\ \frac{+ a[\Sigma S'' S' \cdot \varrho \Sigma S'''^2 \varrho - \Sigma S''' S' \varrho \Sigma S'' S''' \cdot \varrho]}{-[\Sigma S'' S' \varrho \Sigma S'''^2 \cdot \varrho - \Sigma S''' S' \cdot \varrho \Sigma S'' S''' \cdot \varrho][\Sigma S' S'' \cdot \varrho \Sigma S'' S''' \cdot \varrho - \Sigma S''^2 \varrho \Sigma S' S''' \cdot \varrho]}$$

Die Gröfse X_3 wurde durch Einsetzen vorstehender Werte für X_1 und X_2 in eine der obigen Gleichungen 1), 2) oder 3) bestimmt. Zur Ermittlung aller Stabkräfte des Fachwerks wurde das Verfahren von Cremona benutzt; (Bezeichnungen siehe Abb. 15.) Die einzelnen Stabkräfte sowie die Summenwerte sind in der nachstehenden Tabelle eingetragen.

Hierauf ermittelt man aus der Tabelle die Klammerwerte mit den Summengliedern der Gleichungen für X_1 und X_2:

$$\Sigma(S''^2 \cdot \varrho) \Sigma S'''^2 \cdot \varrho) - \Sigma(S''' S'' \cdot \varrho) \Sigma(S'' S''' \varrho) = +34\,651\,498{,}09$$

$$\Sigma(S' S'' \varrho) \Sigma(S'' S''' \varrho) - \Sigma(S''^2 \cdot \varrho) \Sigma S' S''' \cdot \varrho) = -4\,249\,169{,}59$$

Die Gröfsen X infolge Temperaturänderung werden erhalten, indem man in obigen Werten für X_1 und X_2 in den Faktoren a und b die Glieder mit S_0 gleich Null setzt.

Es ergeben sich mithin folgende Werte für X_1, X_2 und X_3:

Ständige Last allein:

$$X_1 = \frac{59{,}159 \cdot 34{,}651 + 47{,}644 \cdot 4{,}249}{1997{,}728} = +1{,}127\ \text{t}$$

$$X_2 = \frac{47{,}644 \cdot 49{,}856 - 59{,}159 \cdot 63{,}584}{-1997{,}728} = +0{,}694\ \text{t}$$

$$X_3 = \frac{11\,536{,}9}{23\,511{,}9} = +0{,}491\ \text{t}$$

Tabelle zur Berechnung der

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Stab	Stablänge s dm	F dm^2	$\frac{s}{F} = \varrho$	S'	S''	S'''	$S' . \varrho$	$S'' . \varrho$	$S''' . \varrho$	$E . \alpha . t s$
0 – 1	52,35	0,320	163,6	+ 1,4	0	0	+ 229,0	—	—	4318,9
1 – 2	42,92	0,320	134,1	− 6,8	+ 3,6	0	− 911,9	+ 482,8	—	3540,9
2 – 3	35,00	0,490	71,4	+ 17,4	− 9,2	+ 2,9	+ 1224,4	− 656,9	+ 207,1	2887,5
3 – 4	23,89	0,480	49,7	0	0	0	—	—	—	1970,9
4 – 5	27,70	0,440	62,9	0	0	0	—	—	—	2285,2
5 – IV	27,70	0,440	62,9	0	0	0	—	—	—	2285,2
IV – III	23,89	0,480	49,7	0	0	0	—	—	—	1970,9
III – II	35,00	0,490	71,42	+ 17,4	− 9,2	+ 2,9	+ 1242,4	− 656,9	+ 207,1	2887,5
II – I	42,92	0,320	134,1	− 6,8	+ 3,6	0	− 911,9	+ 482,8	—	3540,9
I – ⊙	52,35	0,320	163,6	+ 1,4	0	0	+ 229,0	—	—	4318,9
0 – I	72,80	0,180	404,4	− 2,0	0	0	− 808,8	—	—	6006,0
1 – ⊙	72,80	0,180	404,4	− 2,0	0	0	− 808,8	—	—	6006,0
1 – II	47,87	0,380	126,0	+ 7,5	− 4,0	0	+ 945,0	− 504,0	—	3949,3
2 – I	47,87	0,380	126,0	+ 7,5	− 4,0	0	+ 945,0	− 504,0	—	3949,3
2 – III	37,00	0,260	142,3	− 18,3	+ 9,8	− 3,1	− 2604,1	+ 1394,5	− 441,1	3052,5
3 – II	37,00	0,260	142,3	− 18,3	+ 9,8	− 3,1	− 2604,1	+ 1394,5	− 441,1	3052,5
3 – 5	11,66	0,375	31,1	0	0	0	—	—	—	961,9
5 – III	11,66	0,375	31,1	0	0	0	—	—	—	961,6
1 – I	37,42	0,180	207,9	0	+ 1,0	0	—	+ 207,9	—	3087,2
2 – II	12,00	0,140	85,7	0	0	+ 1,0	—	—	+ 85,7	990,0
3 – III	12,00	0,440	27,2	+ 5,9	− 3,2	+ 1,0	+ 160,5	− 87,0	+ 27,2	990,0

$\alpha = 0{,}0000125$; $t = \pm 30^0$.

$E = 220\,000$ t/dm^2.

$\alpha . t . E = \pm 82{,}5$.

	20				21				22			
	Ständige Last				Ständige Last + einseitige Belastung				Ständige Last + beiderseitige Belastung			
Stab	S^0	$S_0 . \varrho . S'$	$S_0 . \varrho . S''$	$S_0 . \varrho . S'''$	S_0	$S_0 . \varrho . S'$	$S_0 . \varrho . S''$	$S_0 . \varrho . S'''$	S_0	$S_0 . \varrho . S'$	$S_0 . \varrho . S''$	$S_0 . \varrho . S'''$
0 – 1	− 4,1	− 939,1	—	—	− 19,1	− 4374,6	—	—	− 20,7	− 4741,1	—	—
1 – 2	+ 3,6	− 3283,0	+ 1738,1	—	− 8,5	+ 7751,3	− 4103,6	—	+ 15,5	− 14133,8	+ 7482,6	—
2 – 3	− 15,9	− 19754,2	+ 10444,8	− 3292,4	− 72,7	− 90319,9	+ 47755,4	− 15053,3	− 77,4	− 96159,4	+ 50842,9	− 16026,6
3 – 4	− 3,9	—	—	—	− 30,7	—	—	—	− 30,7	—	—	—
4 – 5	+ 3,6	—	—	—	+ 28,0	—	—	—	+ 28,0	—	—	—
5 – IV	+ 3,6	—	—	—	+ 3,6	—	—	—	+ 28,0	—	—	—
IV – III	− 3,9	—	—	—	− 3,9	—	—	—	− 30,7	—	—	—
III – II	− 15,9	− 19754,2	+ 10444,8	− 3292,4	− 20,6	− 25591,9	+ 13531,4	4265,3	− 77,4	− 96159,4	+ 50842,9	− 16026,6
II – I	+ 3,6	− 3283,0	+ 1738,1	—	+ 27,6	− 25168,2	+ 13324,3	—	+ 15,5	− 14133,8	+ 7482,6	—
I – ⊙	− 4,1	− 939,1	—	—	− 5,7	− 1305,5	—	—	− 20,7	− 4741,1	—	—
0 – I	+ 1,7	− 1375,0	—	—	+ 7,8	− 6308,6	—	—	+ 8,5	− 6874,8	—	—
1 – ⊙	+ 1,7	− 1375,0	—	—	+ 2,4	− 1941,2	—	—	+ 8,5	− 6874,8	—	—
1 – II	− 6,9	− 6520,5	+ 3477,6	—	− 9,6	− 9072,0	+ 4838,4	—	− 33,3	− 31468,5	16783,2	—
2 – I	− 6,9	− 6520,5	+ 3477,6	—	− 30,6	− 28917,0	+ 15422,4	—	− 33,3	− 31468,5	16783,2	—
2 – III	+ 14,7	− 38279,9	20499,6	− 6484,6	+ 41,2	− 107289,2	+ 57455,4	− 18174,7	+ 67,9	− 176818,3	94689,6	− 29952,8
3 – II	+ 14,7	− 38279,9	20499,6	− 6484,6	+ 41,4	− 107808,9	+ 57733,8	− 18262,7	+ 67,9	− 176818,3	94689,6	− 29952,8
3 – 5	− 0,2	—	—	—	− 23,9	—	—	—	− 0,2	—	—	—
5 – III	− 0,2	—	—	—	+ 23,5	—	—	—	− 0,2	—	—	—
1 – I	—	—	—	—	0	—	—	—	—	—	—	—
2 – II	—	—	—	—	0	—	—	—	—	—	—	—
3 – III	− 8,2	− 1315,7	713,6	− 223,0	− 29,0	− 4653,9	+ 2524,2	− 788,8	− 49,8	− 7992,1	4334,7	− 1354,6
		− 141619,1	+ 73033,8	− 19777,0		+ 7751,3 − 412750,9 − 404999,6	− 4103,6 + 212585,3 + 208481,7	− 56544,8		− 668383,9	+ 343931,3	− 93313,4
		$\Sigma (S_0 . S' . \varrho)$	$\Sigma (S_0 . S'' . \varrho)$	$\Sigma (S_0 . S''' . \varrho)$		$\Sigma (S_0 . S' . \varrho)$	$\Sigma (S_0 . S'' . \varrho)$	$\Sigma (S_0 . S''' . \varrho)$		$\Sigma (S_0 . S' . \varrho)$	$\Sigma (S_0 . S'' . \varrho)$	$\Sigma (S_0 . S''' . \varrho)$

unbekannten Grössen *X*.

11	12	13	14	15	16	17	18	19
$S'.\varrho.S'$	$S'.\varrho.S''$	$S'.\varrho.S'''$	$S''.\varrho.S''$	$S''.\varrho.S'''$	$S'''.\varrho.S'''$	$E.\alpha.ts.S'$	$E.\alpha.ts.S''$	$E.\alpha.ts.S'''$
+ 320,6	—	—	—	—	—	+ 6046,5	—	—
+ 6209,9	— 3282,8	—	+ 1738,1	—	—	— 24078,1	+ 12747,2	—
+ 21617,8	— 11430,1	+ 3603,0	+ 6043,5	— 1905,0	+ 600,6	+ 50242,5	— 26565,0	+ 8373,7
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
+ 21617,8	— 11430,1	+ 3603,0	+ 6043,5	1905,0	+ 600,6	+ 50242,5	— 26565,0	+ 8373,7
+ 6200,9	— 3282,8	—	+ 1738,1	—	—	— 24078,1	+ 12747,2	—
+ 320,6	—	—	—	—	—	+ 6046,5	—	—
+ 1617,6	—	—	—	—	—	— 12012,0	—	—
+ 1617,6	—	—	—	—	—	— 12012,0	—	—
+ 7087,5	— 3780,0	—	+ 2016,0	—	—	+ 29619,7	15797,2	—
+ 7087,5	— 3780,0	—	+ 2016,0		—	+ 29619,7	— 15797,2	—
+ 47655,0	— 25520,2	+ 8072,7	+ 13666,1	4322,9	+ 1367,4	55860,7	+ 29914,5	9462,7
+ 47655,0	— 25520,2	+ 8072,7	+ 13666,1	— 4322,9	+ 1367,4	— 55860,7	+ 29914,5	9462,7
—	—	—		—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	+ 207,9	—	—	—	+ 3087,2	—
—	—	—	—	—	+ 85,7	—	—	+ 990,0
+ 946,9	— 513,6	+ 160,5	+ 278,4	— 87,0	+ 27,2	+ 5841,0	— 3168,0	+ 990,0
+ 169943,7	— 88539,8	+ 23511,9	+ 47413,7	— 12542,8	+ 4048,9	+ 177658,4 — 183901,6 — 6243,2	+ 88410,6 — 87892,4 + 518,2	+ 18727,4 — 18925,4 — 198,0
$\Sigma(S'^2.\varrho)$	$\Sigma(S'.S''.\varrho)$	$\Sigma(S'.S'''.\varrho)$	$\Sigma(S''^2.\varrho)$	$\Sigma(S''.S'''.\varrho)$	$\Sigma(S'''^2.\varrho)$	$\Sigma(E\alpha tsS')$	$\Sigma(E\alpha ts.S'')$	$\Sigma(E\alpha ts.S''')$

23 Für Wind horizontal				24 Durch Drehmoment				25 Seilrollengewicht.			
S_0	$S_0.\varrho.S'$	$S_0.\varrho.S''$	$S_0.\varrho.S'''$	S_0	$S_0.\varrho.S'$	$S_0.\varrho.S''$	$S_0.\varrho.S'''$	S_0	$S_0.\varrho.S'$	$S_0.\varrho.S''$	$S_0.\varrho.S'''$
+ 7,7	+ 1763,6	—	—	— 1,8	— 412,3	—	—	— 0,2	— 45,8	—	—
+ 32,2	— 29362,4	+ 15544,8	—	— 4,8	+ 4377,2	— 2317,3	—	+ 0,1	— 91,1	+ 48,2	—
— 30,8	— 38264,3	+ 20231,7	6377,4	— 6,9	8573,0	+ 4532,8	— 1428,8	— 0,6	— 744,7	+ 393,8	— 124,1
—	—	—	—	—	—	—	—	— 0,3	—	—	—
— 5,0	—	—	—	+ 8,2	—	—	—	+ 0,3	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	+ 0,3	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	0,3	—	—	—
— 53,1	— 65968,6	+ 34880,0	— 10994,8	+ 6,9	8573,0	4532,8	1428,8	— 0,6	744,7	+ 393,8	124,1
+ 1,0	— 911,2	482,4	—	+ 4,8	— 4377,2	+ 2317,3	—	+ 0,1	— 91,1	+ 48,2	—
— 14,9	— 3412,6	—	—	+ 1,8	+ 412,3	—	—	— 0,2	— 45,8	—	—
+ 3,9	— 3154,4	—		+ 0,7	—	—	—	+ 0,1	— 80,8	—	—
+ 6,1	— 4933,6	—	—	— 0,7	—	—	—	+ 0,1	— 80,8	—	
— 22,4	— 21168,0	+ 11289,6	—	+ 2,7	—	—	—	— 0,3	— 283,5	+ 151,2	
— 14,6	— 13797,0	+ 7358,4	—	— 2,7	—	—	—	— 0,3	— 283,5	+ 151,2	—
+ 52,0	— 135412,7	+ 72516,1	— 22938,8	0	—	—	—	+ 0,5	— 1303,0	+ 697,8	— 220,7
+ 37,0	— 96351,3	+ 51598,0	— 16321,8	0	—	—	—	+ 0,5	— 1303,0	+ 697,8	— 220,7
+ 4,9	—	—	—	— 8,0	—	—	—	—	—	—	—
— 4,9	—	—	—	+ 8,0	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
— 14,6	— 2342,9	+ 1270,2	397,1	— 4,1	657,8	+ 356,8	— 111,5	— 0,4	64,3	— 34,9	—
	— 413315,4	+ 215171,2	— 57029,9		— 657,8	+ 356,8	— 111,5		— 5162,1	+ 2616,9	— 689,6
	$\Sigma(S_0.S'.\varrho)$	$\Sigma(S_0.S''.\varrho)$	$\Sigma(S_0.S'''.\varrho)$		$\Sigma(S_0.S'.\varrho)$	$\Sigma(S^0.S''.\varrho)$	$\Sigma(S_0.S'''.\varrho)$		$\Sigma(S_0.S'.\varrho)$	$\Sigma(S_0.S''.\varrho)$	$\Sigma(S_0.S'''.\varrho)$

Ständige Last + einseitige Belastung:

$$X_1 = \frac{178{,}028 \,.\, 34{,}651 + 134{,}891 \,.\, 4{,}249}{1997{,}728} = +\,3{,}375\ \text{t}$$

$$X_2 = \frac{134{,}891 \,.\, 49{,}856 - 178{,}028 \,.\, 63{,}584}{-\,1997{,}728} = +\,2{,}300\ \text{t}$$

$$X_3 = \frac{35\,074{,}4}{23\,511{,}9} = +\,1{,}492\ \text{t}$$

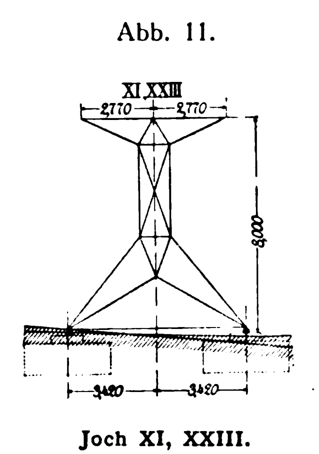
Temperatureinflufs:

$$X_1 = \frac{66{,}127 \,.\, 34{,}651 - 0{,}387 \,.\, 4{,}249}{1997{,}728} = +\,1{,}148\ \text{t}$$

$$X_2 = \frac{-\,0{,}387 \,.\, 49{,}856 - 66{,}127 \,.\, 63{,}584}{-\,1997{,}728} = +\,2{,}114\ \text{t}$$

$$X_3 = \frac{1\,681{,}3}{23\,511{,}9} = -\,0{,}071\ \text{t}$$

Abb. 11.

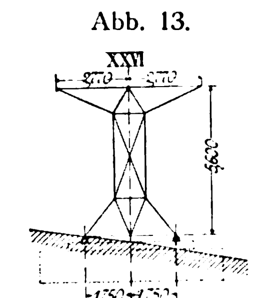


Joch XI, XXIII.

Abb. 12.

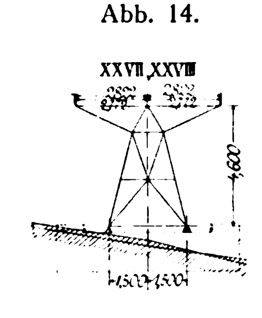
Joch XVI, XVII.

Abb. 13.



Joch XXVI.

Abb. 14.



Joch XXVII, XXVIII.

Ständige Last + beiderseitige Belastung:

$$X_1 = \frac{296{,}927 \,.\, 34{,}651 + 222{,}132 \,.\, 4{,}249}{1997{,}728} = +\,5{,}623\ \text{t}$$

$$X_2 = \frac{222{,}132 \,.\, 49{,}856 - 296{,}927 \,.\, 63{,}584}{-\,1997{,}728} = +\,3{,}907\ \text{t}$$

$$X_3 = \frac{58\,704{,}2}{23\,511{,}9} = +\,2{,}497\ \text{t}$$

Wind:

$$X_1 = \frac{125{,}109 \,.\, 34{,}651 + 155{,}879 \,.\, 4{,}249}{1997{,}728} = +\,2{,}502\ \text{t}$$

$$X_2 = \frac{155{,}879 \,.\, 49{,}856 - 125{,}109 \,.\, 63{,}584}{-\,1997{,}728} = +\,0{,}092\ \text{t}$$

$$X_3 = \frac{-\,3743{,}4}{23\,511{,}9} = -\,0{,}159\ \text{t}$$

Drehmoment:

$$X_1 = \frac{-\,0{,}138 \,.\, 34{,}651 + 0{,}046 \,.\, 4{,}249}{1997{,}728} = -\,0{,}0023\ \text{t}$$

$$X_2 = \frac{+\,0{,}046 \,.\, 49{,}856 + 0{,}138 \,.\, 63{,}584}{-\,1997{,}728} = -\,0{,}0055\ \text{t}$$

$$X_3 = \frac{561{,}8}{23\,511{,}9} = +\,0{,}0239\ \text{t}$$

Seilrollengewicht:

$$X_1 = \frac{3{,}219 \,.\, 34{,}651 + 1{,}946 \,.\, 4{,}249}{1997{,}728} = +\,0{,}060\ \text{t}$$

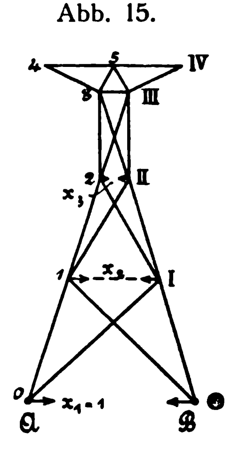
$$X_2 = \frac{1{,}946 \,.\, 49{,}856 - 3{,}219 \,.\, 63{,}584}{-\,1997{,}728} = +\,0{,}054\ \text{t}$$

$$X_3 = \frac{-\,253{,}5}{23\,511{,}9} = -\,0{,}011\ \text{t}$$

Bezüglich der Ausbildung der Einzelheiten der Pendeljoche und des Fufslagers sei auf die Abb. 18 verwiesen, ebenso ergeben sich die Einzelheiten der sämtliche Längsschübe aufnehmenden festen Stütze (XXIV) ohne weiteres aus Abb. 19.

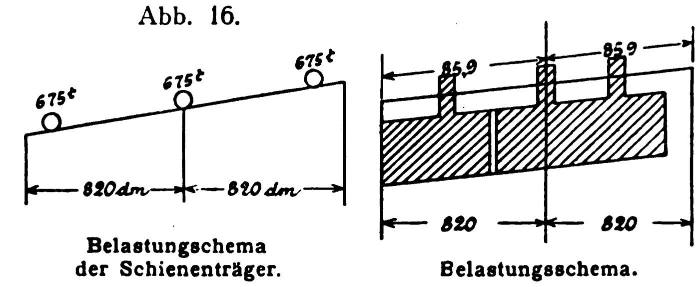
Als Material wurde Thomas-Flufseisen entsprechend den deutschen Normalbedingungen verwendet; das Gewicht der gesamten Eisenkonstruktion beträgt etwa 300 t, also rd. 1071 kg pro m Bahnlänge. (Bei der Elberfelder Schwebebahn, welche bedeutend höhere Verkehrslasten zu tragen hat, beträgt das Gewicht rd. 1140 kg/m bei etwa 30 m Stützenentfernung, so dafs das Gewicht der Loschwitzer Bergbahn als recht hoch bezeichnet werden mufs. Eine etwas gröfsere Stützenentfernung wäre hier jedenfalls vorteilhafter gewesen.)

Abb. 15.



Die Aufstellung und Materialzufuhr erfolgte vom oberen Bahnende aus, indem auf der fortschreitend fertig verlegten Konstruktion bezw. Fahrschiene eine besondere Arbeitsbühne fuhr, welche jeweilig durch starke Ketten und Flaschenzüge an dem nächstoberen Pendeljoch verankert wurde (Abb. 4).

Abb. 16. Abb. 17.



Belastungschema der Schienenträger. Belastungsschema.

Der Oberbau besteht aus einer Goliath-Bergbahnschiene mit konischem Kopf Profil Phönix No. 5 (125 mm Höhe, 86 mm Fufsbreite). Befestigung und Verlaschung erfolgten in der üblichen Weise.

Die Wagen.

Die zweiachsigen Wagen (Abb. 20) mit 5 m Radstand und 9,3 t Gewicht hängen an zwei genieteten Bügeln.

Der 11,55 m (über Puffer) lange Wagen, enthält 5 staffelförmig in der Höhenlage versetzte Abteile, welche bei einer Sitzbankbreite von 2 m je 8 Plätze also insgesamt 40 Sitzplätze enthalten; hierzu kommen noch 10 Stehplätze auf den beiden abschliefsbaren Plattformen, so dafs jeder Wagen 50 Personen aufnehmen kann. Lediglich die Bahnsteigseiten besitzen Schiebetüren, während die Aufsenseite nur herablafsbare Fenster erhielt. Im Bedarfsfalle kann oberhalb des Betriebswagens je ein Anhängewagen von denselben Abmessungen und Gewichten wie der Hauptwagen vorgesetzt werden; durch einfache Umänderungen kann der Anhängewagen im Bedarfsfalle auch in einen selbständigen Betriebswagen umgewandelt werden.

Besondere Beachtung verdient die automatische Bremsvorrichtung, welche an Hand der Abb. 20 beschrieben werden soll.

Ein Hebelsystem A (Abb. 20) wird durch die Seilspannung des bei B befestigten Zugseiles im Gleichgewicht gehalten. Läfst infolge Reifsen des Zugseiles o. a. U. die Seilspannung nach, so fällt der Hebel q mit

dem Gewicht Q herab, wodurch die Stange p und durch die Hebel o ein Kniehebel k angezogen wird. Durch letzteren wird hierauf die Muffe einer Reibungskupplung verschoben und somit die Kupplung eingerückt bezw. das auf der Laufradachse lose aufsitzende als Kupplungshülse ausgebildete Zahnrad Z mit der Laufradachse gekuppelt. Durch eine Zahnradübersetzung wird nunmehr die Bewegung der Laufachse auf eine mit Rechts- und Linksgewinde versehene Spindel (aus Kolbenstangenstahl) übertragen; zwei Gewindestücke (mit 20 mm Steigung) verdrehen zwei Muttern m (aus Phosphorbronze) auseinander, wodurch die beiden Bremszangen z geschlossen werden und den konischen Schienenkopf fest umfassen. Gleichzeitig wird durch die Konizität des Schienenkopfes das Wagenrad fester an die Schiene angezogen und hierdurch die Bremswirkung noch verstärkt. Zugleich mit dem Hebel p wird durch die Zugstange s das Hebelsystem des unteren Bügels ausgelöst und auf die gleiche Weise wie oben die Bremszange zur Wirksamkeit gebracht; ferner löst mit dem Fallen des Hebels q die Seilverbindung u die Klauenkupplungen und somit die Zangenbremsen des event. vorgesetzten Anhängewagens aus. Unabhängig von diesen automatischen Bremsen kann der Führer von der unteren Plattform aus durch Handrad und Getriebe R die untere Zangenbremse R_1 bedienen.

Die Uebersetzung beträgt $\frac{1100}{80} \cdot \frac{263}{145} = 25$, mit einem Fallgewicht von $Q = 25$ kg ergibt sich die Reaktion zu $P = 25 . 25 = 625$ kg. Damit das Fallgewicht Q in der Höhe gehalten wird, wirkt der Reaktion P der Seilzug entgegen. Dieser ist am geringsten, wenn der unbesetzte Wagen sich auf der geringsten Steigung befindet und beträgt bei einem Leergewicht des Wagens von 9350 kg in der geringsten Steigung von 14° 50′ rund 2400 kg (9350 . sin 14° 50′). Der Hebel wird somit im ungünstigen Falle mit einer Kraft von 2400 — 625 = 1775 kg gegen den Anschlag gedrückt, so dafs ein unbeabsichtigtes Fallen des Bremsgewichtes ausgeschlossen ist.

Das Oeffnen der in Wirkung getretenen Bremsen geschieht von Hand durch Drehen der Gewindespindel mittels Steckkurbel.

Zur Sicherung gegen zu starkes Ausschwingen des Wagens (welches bei der geringen Fahrgeschwindigkeit höchstens durch heftigen Sturm verursacht werden kann) besitzt jeder Wagen zwei Bremsrollen T, welche durch Hebel und Feder gegen eine mit dem Kastenträger vernietete Führungsschiene F (Abb. 20) gedrückt werden; durch einen Seilzug kann dieser Anpressungsdruck zeitweise erhöht werden.

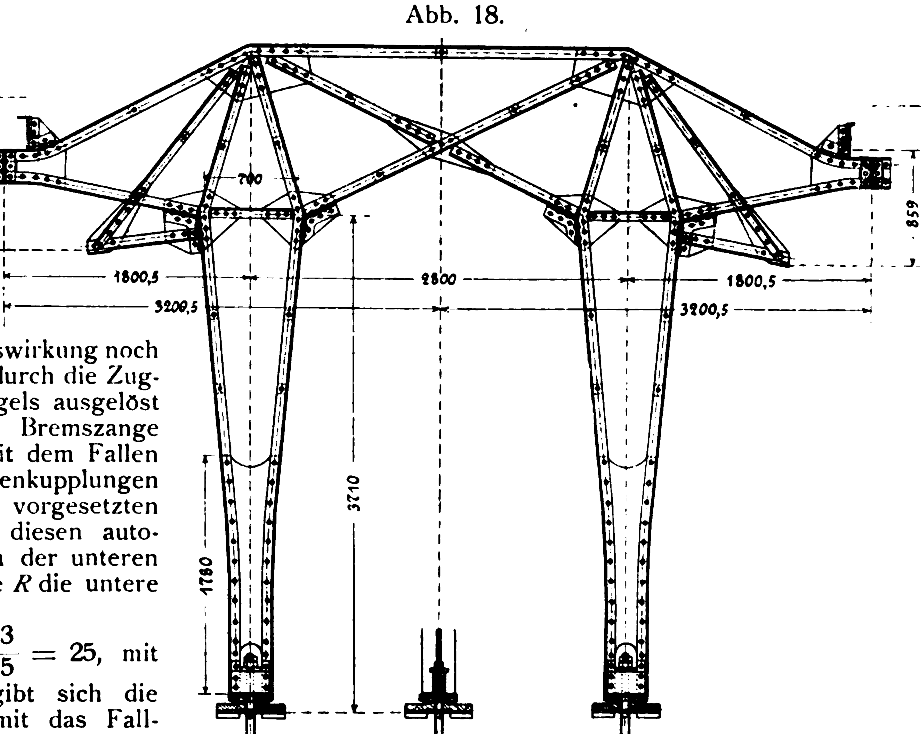
Auf dem Führerstand befindet sich ein Telephon, so dafs sich bei Betriebsstörungen der Führer durch Anlegen einer Kontaktstange an die Telephonleitung mit der oberen oder unter Station verständigen kann.

Um bei etwaigen längeren Betriebsstörungen den Insassen des auf der Strecke liegenden Wagens das Verlassen desselben zu ermöglichen, ist ein Rettungskorb vorhanden, welcher mittels Flaschenzug an der Laufschiene entlang bis zum Wagen heruntergelassen wird. In den 4½ Betriebsjahren mufste dieser Rettungskorb nur einmal in Tätigkeit treten, indem kurze Zeit nach der Betriebseröffnung eine Friktionsscheibe im Triebwerk sprang, wodurch die Wagen längere Zeit auf der Strecke liegen bleiben mufsten. Die Bremsen hatten bei diesem Unfall ohne Anstand funktioniert.

Der Antrieb.

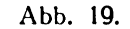
Der Antrieb (Tafel 1, Abb. 1—4) erfolgt in der bei Seilbahnen üblichen Weise durch ein Drahtseil, an welchem die beiden Wagen hängen und welches in der oberen Station über zwei zweirillige Trieb- und vier Umlenk-Seilscheiben von je 4 m Durchmesser geführt wird. Eine der Seilscheiben ist zur Ausgleichung der etwaigen Längenänderungen des Seiles verschiebbar in einem Spannschlitten gelagert (Tafel 1, Abb. 2 u. 4). Das von Felten & Guilleaume gelieferte flachlitzige Seil in der dieser Firma patentierten, bewährten Konstruktion besteht aus fünf ovalen um eine Hanfseele verseilten Litzen aus bestem Patentgufsstahldraht von 135 kg/qmm

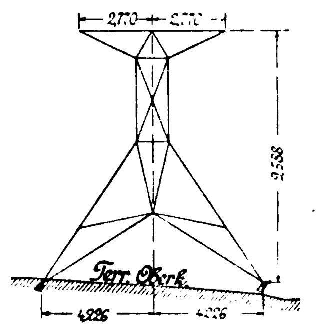
Abb. 18.



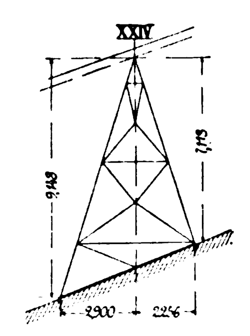
Pendeljoch III.

Festigkeit. Jede Litze besteht aus einem ovalen Kerndraht und zwei Lagen von je 11 Runddrähten; die Drähte der inneren Lage haben einen Durchmesser von je 1,96 mm, diejenigen der äufseren Lage einen Durchmesser von je 3,45 mm. Die gröfste im Betriebe auftretende Seilspannung ergibt sich zu 9450 kg; da

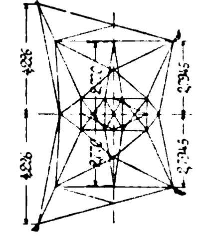

Abb. 19.



Talseitige Ansicht.



Längsansicht.



Grundriß der festen Stütze.

eine 10fache Sicherheit verlangt war, wurde das Seil für eine Zerreifsfestigkeit von 94 500 kg berechnet.

Die Daten des Seiles sind:

Ganze Länge	406 m
Durchmesser	44 mm
Gewicht	7 kg/m
Preis pro kg	0,72 M.



Das Kabel wurde bisher nicht ausgewechselt, da noch kein Drahtbruch konstatiert wurde; jährlich finden vier Revisionen statt. Geschmiert wird das Seil nach Bedarf mit der Seilschmiere von Felten & Guilleaume.

Das Seil liegt auf jeder Fahrseite auf je 31 Führungsrollen von 260—300 mm Durchmesser auf; die Führungsrollen sind so an der Eisenkonstruktion befestigt, dafs sie bei einem Abgleiten oder Ausspringen des Seiles umklappen und das Seil nicht festklemmen können. In den Kurven beträgt der Durchmesser der Seilrollen 300—500 mm (7 Kurvenrollen auf jeder Fahrbahnseite).

Zur Befestigung des Seiles am Wagen (bezw. Bremssystemhebel) wurde es nach gründlicher Reinigung in der bekannten Weise abgeschnitten, aufgespleist, die Drahtenden gebeizt, verzinnt und umgebogen, worauf die Seilbüchse mit einer Komposition (80 pCt. Zinn, 10 pCt. Antimon, 10 pCt. Kupfer) ausgegossen wurde. Diese Befestigungsweise hat sich bei den zahlreichen schweizerischen Seilbahnen in langjährigem Betriebe bestens bewährt. Zum Antrieb der Seiltriebscheibe enthält die obere Station zwei zweizylindrige Lokomobilen (Sack & Kiesselbach) von normal 80 PS bei

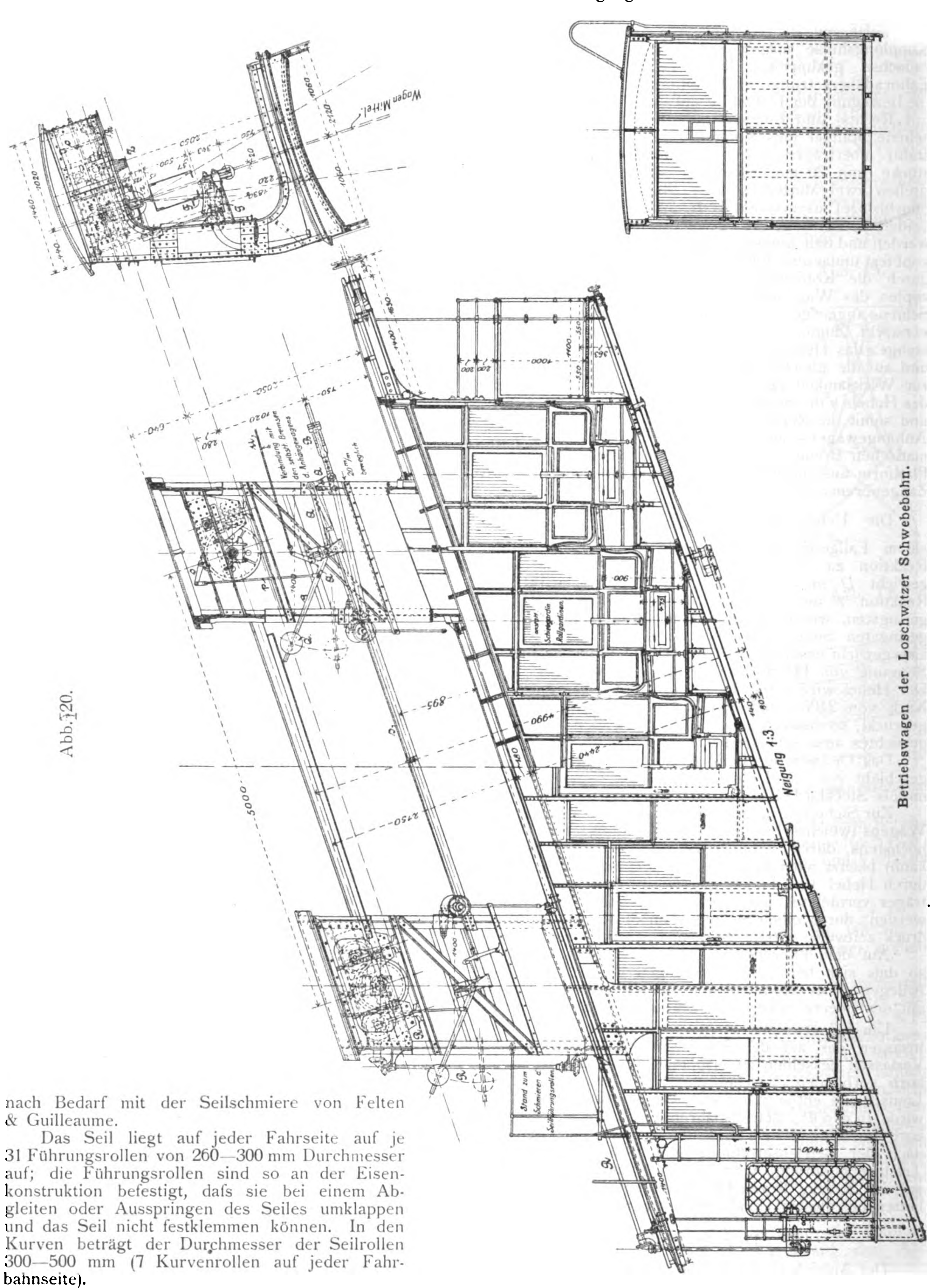


Abb. 120. Betriebswagen der Loschwitzer Schwebebahn.

100 Umdr./Min und 8 kg/cm² Eintrittsspannung ohne Kondensation; durch Zahnradübersetzungen (Tafel 1, Abb. 1—4) werden die Triebscheiben entsprechend einer Seilgeschwindigkeit von 2 m/Sek. angetrieben. In gewöhnlichem Betriebe fährt nur je ein Wagen auf jeder Seite und genügt hierfür eine Lokomobile; an Sonn- und Feiertagen wird nach Bedarf der Anhängewagen vorgesetzt und die zweite Lokomobile durch eine Klauenkupplung mit dem Triebwerk gekuppelt.

Die Regulierung erfolgt durch den Maschinenführer mittels Dampfdrosselung unter Zuhülfenahme einer auf das Triebwerk wirkenden Scheibenbremse (Tafel 1, Abb. 3); ein horizontaler Indikator zeigt dem Führer die jeweilige Stellung der Wagen an, während die Einfahrt durch ein Läutewerk signalisiert wird. Fährt der Wagen trotzdem zu weit ein, so betätigt er durch Anschlag automatisch das Absperrventil und die Maschinenhausbremse.

Der Antrieb durch Dampfmaschinen mufs für diesen Fall aus folgenden Gründen als verfehlt bezeichnet werden:

Da die Bahn nur an Sonntagen (meist nur im Sommer) auf jeder Seite zwei Wagen fährt, mufste für diese nur an wenigen Betriebstagen erforderliche Mehrleistung eine vollständige zweite Lokomobilanlage angeschafft und unterhalten werden; ein Elektromotor (mit Ueberlastungsfähigkeit) hätte unter Zuhülfenahme einer Akkumulatorenbatterie und eines zweiten, gleichzeitig als Reserve dienenden Motors die Mehrleistung mit bedeutend geringeren Anlage- und Betriebskosten ermöglicht. Da ferner die Bahn während des ganzen Jahres betrieben wird, wäre der Vorteil des elektrischen Antriebes in Bezug auf geringere Betriebskosten in besonderem Mafse zur Geltung gekommen.

Das Bahnpersonal besteht aus: 1 Betriebsleiter, 2 Maschinisten, 2 Heizer, 3 Schaffner und 1 Oberschaffner.

Der Fahrpreis beträgt für Bergfahrt 20 Pf., Talfahrt 10 Pf., Berg- und Talfahrt 25 Pf.

Maximal können bei 4 Minutenbetrieb pro Stunde 1500 Personen in jeder Richtung befördert werden.

Erbaut wurde die in den Besitz der „Elektra, Aktien-Gesellschaft" in Dresden übergegangene Bahn von der Erbauerin der Elberfelder Schwebebahn, der „Continentalen Gesellschaft für elektrische Unternehmungen" in Nürnberg; die gesamte Eisenkonstruktion und die Wagen wurden von der Maschinenbaugesellschaft Nürnberg (und Filiale Gustavsburg), die Triebwerksanlage von der Dresdner Maschinenfabrik und Schiffswerft Uebigau (früher Kette) und das Seil von Felten & Guilleaume, Carlswerk, Mülheim a. Rhein geliefert. Den beteiligten Baufirmen sei auch an dieser Stelle für die freundliche Ueberlassung der zahlreichen Unterlagen bestens gedankt.

Erfahrungen und Versuche mit Schnellaufbohrern in Eisenbahnwerkstätten

von Regierungsbauführer Seiler, Berlin

Der in dem letzten Jahrzehnt sich immer mehr entwickelnde Werkzeugmaschinenbau hat sowohl Stahl- wie auch Werkzeug-Fabrikanten gezwungen, gleichfalls an die Verbesserung ihrer Fabrikate zu gehen. Einen bedeutenden Schritt vorwärts in dieser Beziehung bedeutete die Erfindung der Schnellaufwerkzeuge. Die in den Kreisen der Privatindustrie mit diesen Werkzeugen gemachten Erfahrungen lauteten durchweg sehr günstig, nur in den Staatswerkstätten haben sich die Schnellaufwerkzeuge, wenigstens die Schnellaufbohrer noch nicht den richtigen Platz erringen können. Aufgabe dieser Zeilen soll es sein, einmal die Vorteile der Schnelllaufbohrer für den Betrieb in den Staatswerkstätten auf Grund der in diesen gesammelten Erfahrungen zu beleuchten.

Kurz nur möchte ich vorher auch Erfahrungen mit den Schnelldrehstählen erwähnen. Wohl in allen Werkstätten sind schon längere Zeit diese Stähle im Gebrauch, und auch vorzügliche Resultate damit erzielt worden; während früher nur etwa 5 m Schnittgeschwindigkeit erreicht wurden, können jetzt mit den Schnelldrehstählen leicht solche von 12—15 m/Min. geleistet werden. Es bedeutet das nicht nur eine Zeitersparnis beim Arbeiten selbst, sondern die Vorteile eines solchen Stahls werden noch gesteigert durch ein weniger häufiges Anschleifen.

Nun erfolgt aber die Anfertigung der Drehstähle in der Regel in den Werkstätten selbst, und hierin liegt der Grund, dafs vielleicht oftmals nicht die von den Firmen zugesagten hohen Leistungen erreicht werden. Nach der Bearbeitung in der Schmiede werden nämlich beim Härten die Vorteile des Stahles vielfach zum Teil wieder zu nichte gemacht, und zwar geschieht dies infolge der unvollkommenen Härtevorrichtungen. Es müfsten daher, um einen wirklich vorteilhaften Betrieb zu ermöglichen, besondere Härteanlagen mit Bleiöfen geschaffen werden, die, um Anlagekosten zu sparen, immer den Bedarf für mehrere Werkstätten decken könnten.

Einen interessanten Versuch möchte ich noch bei den Drehstählen erwähnen. Durch besondere Verfügung waren Versuche angestellt worden, altes Radreifenmaterial zur Neuschaffung von Vorschlaghämmern und dergl. zu verwenden. In Anbetracht des geringen Materialpreises (0,25—0,35 M.), zumal die Radreifen sonst nur noch als altes Eisen hätten verkauft werden können, war der Erfolg hauptsächlich in finanzieller Beziehung ein sehr guter.

Es lag daher nahe, auch einen Drehstahl zur Probe aus diesem Altmaterial anzufertigen; denn trotz aller nötigen Vorarbeiten würde sich dabei ein kg höchstens auf 0,40 M. gegen sonst 1,20 M. (beim Böhler-Stahl) stellen. Leider hatten die Versuche nur einen negativen Erfolg trotz der Verwendung besonderer Härtepulver bei der Härtung des Stahls. Es wäre vielleicht zweckmäfsig, auch anderweitig derartige Versuche anzustellen; vielleicht liefsen sich mit einem geeigneten Härtepulver dennoch gewisse Erfolge mit diesem Stahl, vor allem mit Rücksicht auf den geringen Preis, erzielen und seine Verwendung bei der Bearbeitung weicher Materialien ermöglichen.

Nicht so klar wie bei den Schnelldrehstählen, wo es sich ja fast immer um die Bearbeitung gröfserer Flächen handelt, tritt der Vorteil bei der Benutzung von Schnellaufbohrern zu Tage. Daher ist auch ihre gemeinsame Beschaffung für mehrere Werkstätten, wie bei den gewöhnlichen Bohrern, bisher nicht vorgesehen, ehe nicht noch genauere Erfahrungen gesammelt sind. Gerade aber die gemeinsame Anschaffung ist für die gröfsere Einführung der Schnellaufbohrer gewissermafsen eine Vorbedingung; denn nur bei dem Ankauf gröfserer Posten erklären sich die Fabriken bereit, den im Verhältnis zum gewöhnlichen Bohrer unverhältnismäfsig hohen Preis um 10—15 pCt. zu ermäfsigen.

Um nun eine Grundlage für ihre späteren Beschlüsse in dieser Frage zu schaffen, wurden von einer Reihe von Werkstätten Versuche mit den verschiedensten Bohrern gemacht, ein einheitliches Urteil konnte bisher aber noch nicht zustande kommen, zumal die Versuche wohl auch nicht gleichartig durchgeführt wurden. Verfasser hat persönlich eine Reihe von Versuchen angestellt; es möge ihm daher gestattet sein, etwas näher auf letztere einzugehen. Als zweckmäfsig für derartige Untersuchungen stellte sich eine weiter unten zum Abdruck gekommene Versuchstabelle heraus; allerdings ist dabei der bei den verschiedenen Bohrern ja auch verschiedene Kraftverbrauch gar nicht berücksichtigt worden.

Zur Prüfung lagen zunächst vor zwei von der Firma Hans Richter, Berlin, gelieferte Spiralbohrer aus Judex-

Elektro-Stahl. Der Stahl ist durch ein besonderes elektrisches Schmelzverfahren aus reinem Holzkohleneisen unter Luftabschlufs hergestellt; er soll vollkommen gleichmäfsigen Kohlenstoffgehalt besitzen, hohe Schmiedehitze vertragen und leicht zu bearbeiten sein. Die Firma verspricht sehr grofse Zähigkeit und hohe Schnittfähigkeit des Bohrers. Der Preis des Stahles beträgt pro kg 1,50 M. Wir haben es also hier mit einem gewöhnlichen Bohrer zu tun, der nur etwas teurer ist als der aus Böhlerstahl.

Die durch den Versuch gefundenen Daten sind in nachstehender Tabelle angegeben. Geprüft wurde ein Bohrer von 14 mm Durchm. mit zylindrischem Schaft.

Lfd. No.	Umdrehung. Min.	Umfangsgeschwindigkeit m/Min.	Art des gebohrten Materials	Zeit der Bohrung Sek.	Bohrlänge des Arbeitsstücks mm	Erreicht. Vorschub mm/Min.	Gesamte Bohrlänge mm	Bemerkungen
1-3	223	9,8	Schmiedeis.	90	45	30	185	Vorschub
4-7	370	16,3	„	75	45	36	135	mit Hand
8-11	260	11,4	„	92	45	30	180	Vorschub
12	260	11,4	„	55	45	49	Bohrer bleibt stehen, da Schaft zylindrisch.	automatisch

Das Versuchsergebnis war folgendes: Der Bohrer erforderte ein sehr häufiges Nachschleifen; mit kleiner Geschwindigkeit und kleinem Vorschub wurden nur 185 mm gesamte Bohrlänge erzielt; überhaupt machte der zylindrische Schaft einen grofsen Vorschub unmöglich, da der Bohrer bei grofser Beanspruchung stehen blieb. Ein unter denselben Bedingungen untersuchter gewöhnlicher Bohrer von gleichen Dimensionen, aber konischem Schaft, zeigte bei 260 Touren und 31,6 mm Vorschub nach durchschnittenen 580 mm noch keine Abnutzung, bei 260 Touren und 48 mm Vorschub war er erst nach 540 mm stumpf. Aehnliche Resultate zeigten sich auch bei dem Versuch mit einem gleichen Bohrer von 9,5 mm Durchmesser.

Eine Ueberlegenheit gegen den sonst im Gebrauch befindlichen Bohrer konnte daher bei den Richter'schen Bohrern in keiner Weise festgestellt werden; überhaupt dürften sich Versuche mit den gewöhnlichen Bohrern nicht besonders empfehlen, da die Leistungen derselben bei denselben Beanspruchungen mehr oder weniger immer dieselben sein werden.

Anders liegen die Verhältnisse bei den Schnellaufbohrern, jedoch konnten bei ihnen bisher keine ganz einwandfreien Erfolge erreicht werden. Versuche mit einem 15 mm Bohrer aus englischem A.-W.-Stahl der Firma Sadler, Stuttgart, ergaben keineswegs gute Resultate. Bei 260 Touren und 60 mm Vorschub wurden 4530 mm Schmiedeisen durchbohrt, ehe ein Nachschleifen notwendig wurde; im Vergleich zum gewöhnlichen Bohrer entsprach dies etwa einer sechsfachen Standfestigkeit bei allerdings fünffachem Preise. Eine höhere Leistung konnte nicht festgestellt werden, da sowohl Geschwindigkeit wie Vorschub bei beiden Bohrern dieselben waren.

Bei weitem bessere Erfahrungen liegen bei dem Schnellbohrer aus Phönixstahl der Firma Bleckmann, Steiermark (Vertreter: Peiseler, Berlin) vor. Verfasser hat selbst mit diesem Stahl und zwar mit einem geprefsten Bohrer von 31 mm Durchm. mit konischem Schaft Versuche gemacht. Gleichzeitig wurde auch ein im Gesenk unter dem Dampfhammer geschmiedeter Phönix-Bohrer derselben Firma erprobt; derselbe erwies sich aber leider als vollkommen unbrauchbar, da er viel zu weich war. Da bei dem letzteren Bohrer infolge des billigen Herstellungsverfahrens der Preis ein sehr niedriger war, wäre es wünschenswert, dafs hier noch Schritte getan würden, um auch diesen Bohrer konkurrenzfähig zu machen.

Die Daten des Versuchs mit dem geprefsten Bohrer waren folgende:

Lfd. No.	Umdrehung. Min.	Umfangsgeschw. m/Min.	Art des gebohrten Materials	Zeit der Bohrung sek.	Bohrlänge des Arbeitsstücks mm	Erreicht. Vorschub mm	Gesamt. Bohrlänge mm	Bemerkungen
1	103	9,7	Gufseis. Bremsklötze	220	86	23,5	172	Bohrer noch nicht erschöpft, aber Riemen fing an zu gleiten
2	165	16		170	86	30	676	
3	200	19,5	Werkzeugstahl	485	200	25	200	
4	200	19,6		250	200	48	200	Bohrer etwas ausgebrochen.

Gleich gute Erfolge, wie sie die Tabelle ergibt, waren schon früher mit einem 25 mm Phönix-Bohrer gemacht worden. Zum Vergleich gestellt wurde ein gleicher gewöhnlicher Bohrer unter denselben Bedingungen; derselbe war aber schon nach wenigen Umdrehungen vollkommen stumpf; überhaupt wurde sonst das ziemlich harte Material der Bremsklötze stets nur mit Spitzbohrern gebohrt. Beim Bohren von Bremsklötzen war somit eine vollkommene Ueberlegenheit des Phönix-Bohrers erwiesen, und auch beim Bohren von Werkzeugstahl liefs sich eine etwa vierfache Leistung nachweisen.

Als dritter Schnellaufstahl standen noch die Novobohrer der Firma Mansfeld zur Untersuchung. Trotz der gerühmten Erfolge in der Privatindustrie, trotz der zugesagten achtfachen Leistung konnten verschiedene Staatswerkstätten keine wesentlichen Erfolge mit den Bohrern erzielen. Verfasser hat daher nochmals einen genauen Versuch mit diesem Bohrer vorgenommen. Geprüft wurde ein Bohrer von 25 mm Durchm. mit konischem Schaft unter reichlicher Kühlung; dabei war als zu bohrendes Material Schmiedeisen gewählt worden. Nach Angaben der Firma sollte der Bohrer bei 300 Touren 125 mm Vorschub ermöglichen; erreicht wurden dagegen bei dem Versuche nur 260 Touren und 46 mm Vorschub. Es mufs jedoch zugegeben werden, dafs der Bohrer noch mehr geleistet hätte, wenn die Maschine es gestattet haben würde; so konnten auch bei dem gewöhnlichen Bohrer derselbe Vorschub und dieselbe Geschwindigkeit erreicht werden, wobei allerdings die gesamte Bohrlänge nur $^1/_6$ der bei dem Novobohrer erreichten betrug. Sofern nicht leistungsfähige Maschinen mit hohen Tourenzahlen und grofsem Vorschub zur Verfügung stehen, dürften bei dem ungefähr vierfachen Preise wirklich allzugrofse Vorteile mit den Novobohrern sich nicht erzielen lassen.

Es wird wohl aufgefallen sein, dafs hier öfters auf die Unzulänglichkeit der Maschinen hingewiesen werden mufste. In den Kreisen der Privatindustrie, die mit den Schnellaufbohrern so grofse Erfolge erzielt haben wollen, werden sicherlich die neuesten und kräftigsten Maschinen vorhanden gewesen sein; in den Staatswerkstätten kann bei vielen Maschinen davon aber nicht die Rede sein. Dazu kommt, dafs bei dem gemeinsamen Antrieb so vieler Maschinen, wie es in den Staatswerkstätten üblich ist, sehr grofse Schwankungen in der Energiezuführung zu den einzelnen Maschinen auftreten, und der Energieverbrauch der Schnellaufbohrer ein ganz anderer ist wie bisher. Verfasser ist der Meinung, dafs an den zum Teil so geringen Erfolgen mit den Schnelllaufbohrern hauptsächlich die geringe Leistungsfähigkeit der Maschinen schuld gewesen ist.

Allerdings, selbst wenn man dies berücksichtigt, haben sich allzu grofse Vorteile auch sonst nicht nachweisen lassen. Für einen Schnellaufbohrer bestimmend sind seine Leistung, seine Standfestigkeit und sein Preis. Letzterer beträgt in der Regel das fünffache von dem eines gewöhnlichen Bohrers; entsprechend ist auch die Standfestigkeit, die durch die gesamte durchschnittene Bohrlänge bis zum Anschleifen gekennzeichnet ist, das 4—6 fache von dem des gewöhnlichen Bohrers. Der höhere Preis wäre also durch die längere Haltbarkeit

des Bohrers gedeckt. Es fragt sich nun, wie es sich mit den Leistungen verhält.

Verfasser ist der Ueberzeugung, dafs im Durchschnitt eine mehr als doppelte Leistung sich in Staatswerkstätten vorläufig nicht wird erreichen lassen, zumal die Arbeiter, die ja nicht den in Privatfabriken üblichen Akkordverdienst haben, schwer dazu anzuhalten sind, ihre Werkzeuge voll auszunutzen. Nun kommt aber die Leistungsfähigkeit des Bohrers nur für die geringe Zeit des wirklichen Bohrens in Betracht; die Zeiten für Einspannen und Umspannen bleiben immer dieselben. Da hauptsächlich Löcher von 20—30 mm Durchm. gebohrt werden, wird die Zeit für die wirkliche Bohrung maximal noch nicht die Hälfte der gesamten gebrauchten Zeit ausmachen, dadurch sinkt aber die Gesamtarbeitsleistung des Bohrers für eine Reihe von Bohrungen etwa auf die 1½fache respektive noch geringere eines gewöhnlichen Bohrers herab.

So riesige Ersparnisse, wie sie die Privatfabriken versprechen, können also wohl nicht gemacht werden; immerhin aber können Ersparnisse erzielt werden. Da der Arbeiter das 1½fache leistet, können, da er in der Regel einen gewissen Höchstverdienst erreicht, die Stückpreise verringert werden, die Verwaltung bekommt also für denselben Lohn die 1½fache Arbeit geliefert.

Neben diesen direkten werden aber auch noch indirekte Ersparnisse gemacht. Je schneller gearbeitet wird, desto schneller können Maschinen und Wagen auch wieder die Werkstatt verlassen; diese grofsen Kapitalien liegen also weniger lange tot da. Bei einer einzigen Maschine, bei einem Preise von 70000 M., werden, da für Zinsen und Amortisation 10 pCt. gerechnet werden müssen, allein für jeden Tag, den die Maschine früher wieder in den Betrieb kommt, etwa 20 M. gespart. Es zeigen sich also Ersparnisse, die für den gesamten Verwaltungsbereich der preufsischen Staatsbahnen doch noch ganz annehmbare werden können.

Wünschenswert aber ist es dann, sich zunächst über den besten Schnellaufbohrer zu verständigen, um wenigstens durch die gemeinsame Beschaffung für mehrere Werkstätten etwas annehmbarere Einkaufspreise zu erzielen. Notwendig ist es, dafs die nächsten Aufsichtsbeamten die Arbeiter immer wieder dazu anhalten, ihre Werkzeuge voll auszunutzen, dann wird auch ein entsprechender Erfolg mit den Schnellaufbohrern in den Staatswerkstätten nicht ausbleiben.

Die Entwicklung des Kiautschou-Gebiets in der Zeit vom Oktober 1904 bis Oktober 1905*)

Aus den Mitteilungen der vorliegenden Denkschrift ist zu entnehmen, dafs die Entwicklung der Kolonie in dem angegebenen Zeitraum auf allen Gebieten erfreuliche Fortschritte gemacht hat. Insbesondere dürfte hierbei der von Anfang an erwartete und in den früheren Denkschriften stets betonte Einflufs des neuen grofsen Hafens und der Eisenbahn auf die Zunahme von Handel und Verkehr mitwirkend gewesen sein.

Die Einnahmen des Schutzgebietes sind während des Berichtjahres um 99 v. H., nämlich von 501946 M. auf 1001170 M. gestiegen; der Schiffsverkehr ist von 337 Schiffen mit 388323 Registertonnen auf 413 Schiffe mit 420517 Registertonnen angewachsen. Auf der Schantung-Eisenbahn hat sich der Verkehr von 495905 auf 780228 Personen und von 125303 auf 279740 Tonnen Frachtgüter gesteigert. Die Einkünfte des chinesischen Seezollamts in Tsingtau haben sich von 618000 Dollar auf 796000 Dollar vermehrt und der Wert des Durchgangshandels, der im Vorjahre 24861262 Dollar betrug, hat die Summe von 32426596 Dollar erreicht.

Diese günstige Entwicklung erscheint um so bemerkenswerter, als sie sich trotz der nachteiligen Einwirkungen des russisch-japanischen Krieges vollzogen hat, die sich für den Handel im Allgemeinen und für die Schiffahrt im Besonderen fühlbar machten. Förderlich für die Hebung des Handels mit dem Hinterlande waren die andauernd guten Beziehungen des Gouvernements zu den chinesischen Lokalbehörden und der Provinzialregierung von Schantung.

Für die Bedürfnisse des Gouvernements wurden im Berichtjahre 51 ha 36 a 68 qm Land zu einem Preise von 37055,29 Dollar angekauft. Den Hauptanteil dieser Summe forderte der Ankauf des Dorfes Sau tschou t'an mit 23000 Dollar; dasselbe mufste wegen seiner Lage im Stadtgebiet und in allzugrofser Nähe des Hafens aus gesundheits- und sicherheitspolizeilichen Gründen beseitigt werden.

In Folge des wirtschaftlichen Aufschwungs hat der Verkauf von Grundstücken im Berichtjahre einen grofsen Umfang gehabt. In dem an der Auguste-Victoria-Bucht gelegenen Villenviertel wurde eine Reihe Grundstücke zur Errichtung von Landhäusern mit Gärten veräufsert. Am bedeutendsten waren die Verkäufe in dem Stadtviertel südlich des Bahnhofes am grofsen Hafen. Die gröfseren Firmen haben sich dort schon fast sämtliche Grundstücke gesichert, deren Wert durch ihre Lage unmittelbar an der Eisenbahn und in nächster Nähe der Lösch- und Ladeplätze gegeben ist. Es wurden im ganzen verkauft: 12 ha 65 a 65 qm (gegen 6 ha 73 a 89 qm im Vorjahr) zum Gesamtpreise von 108038,36 Dollar (gegen 36699,94 Dollar im Vorjahr.)

Einen ganz besonderen Aufschwung haben die Verpachtungen genommen. Die am Schlusse des Berichtjahres verpachteten Grundstücke umfafsten insgesamt 145 ha 95 a 20 qm zu einem Jahrespachtzinse von 28373,90 Dollar gegen 18000 Dollar im Vorjahre.

Im Grundsteuerkataster sind bisher aufgenommen:

im Grundbuchbezirk Tsingtau-Stadt	165 ha 98 a 46 qm
" " " -Umgebung	262 " 58 " 30 "
zusammen	428 ha 56 a 76 qm

Ueber den als Eigentum des Reiches festgestellten Grundbesitz wird ein Verzeichnis geführt, das am 1. Oktober 1905 unter 24 Positionen einen Bestand von 2288 ha 56 a 36 qm nachweist.

Ueber die Entwicklung des Handelsverkehrs geben die Zahlen der Statistik des chinesischen Seezollamts in Tsingtau genauere Auskunft, woraus hervorgeht, dafs auch hier ein stetiger gesunder Fortschritt zu erkennen ist. Demnach ist der das Zollamt passierende Handel von 24861262 Dollar im Vorjahr gestiegen auf 32426596 Dollar im Berichtjahr, ausschliefslich der im Schutzgebiete selbst verbrauchten und verarbeiteten Waren. Besonders bemerkenswert ist dabei die Zunahme des fremden (nicht chinesischen) Einfuhrhandels, der von 11985041 Dollar auf 16339478 Dollar gestiegen ist, wobei die für die Eisenbahn und den Bergbau eingeführten Materialien nicht inbegriffen sind. Aber auch die Handelsentwicklung hinsichtlich der Erzeugnisse des chinesischen Hinterlandes läfst weitere Fortschritte erkennen.

An der Wertsteigerung sind Einfuhr und Ausfuhr gleichmäfsig beteiligt. In den letzten vier Jahren hat sich die Einfuhr nicht chinesischer Waren beinahe vervierfacht, die Ausfuhr chinesischer Waren im Werte mehr als verdreifacht.

Für die fernere Handelsentwicklung erscheint als besonders bedeutsam die Neuregelung des Zollwesens des Schutzgebiets, die nach Schlufs des Berichtjahres durch ein am 1. Dezember 1905 zu Peking unterzeichnetes Abkommen mit der chinesischen Regierung und eine im Anschlusse daran am 2. Dezember 1905 erlassene Verordnung des Gouverneurs getroffen und am 1. Januar 1906 in Kraft getreten ist. Das Abkommen

*) Aus der amtlichen Denkschrift betr. die Entwicklung des Kiautschou-Gebiets in der Zeit vom Oktober 1904 bis Oktober 1905, gedruckt in der Reichsdruckerei, Berlin 1906.

vom 1. Dezember 1905 bildet eine Zusatzkonvention zu der früheren am 17. April 1899 in Peking zwischen der deutschen und chinesischen Regierung abgeschlossenen Uebereinkunft.

Auch die gewerbliche Entwicklung der Kolonie zeigt im Berichtjahre eine aufsteigende Linie. Von besonderer volkswirtschaftlicher Bedeutung sind die Bestrebungen zur Einbürgerung einer Seiden-Industrie. Das in den Jahren 1902 bis 1903 am Ta ts'un-Flufs in der Nähe von Ts'ang k'ou erbaute Etablissement der Deutsch-Chinesischen Seiden-Industrie-Gesellschaft (Kolonial-Gesellschaft) umfafst ein Areal von etwa 52 Morgen. Die gesamte Anlage (Fabrikgebäude, Vorratshäuser, Beamtenwohnungen, Arbeiterhäuser und Aborte) ist an eine besondere Entwässerungsanlage angeschlossen. Grofse Klärbassins halten die Schmutz- und Sinkstoffe zurück. Das für die Fabrik und für Trinkzwecke benötigte Wasser liefert eine eigene Wasserversorgungsanlage. Eine elektrische Kraftstation sorgt für hellste Beleuchtung aller Innen- und Aufsenräume des Etablissements.

Der Bergbau hat gleichfalls weitere zufriedenstellende Ergebnisse geliefert. Die Schantung-Bergbau-Gesellschaft hat sowohl im Fang tse-Revier wie im Po schan-Tal jahrelang umfassende Bohrarbeiten ausgeführt, zu dem Behufe, zunächst auf den von der Bahn durchschnittenen Kohlenfeldern der Provinz Schantung Kohlenbergbau nach europäischer Betriebsweise einzurichten. Sobald der Stand der Aufschlufsarbeiten einigermafsen ausreichende Sicherheit über die Lage und Bauwürdigkeit der vorhandenen Flöze gewährte, ist in beiden Revieren unverweilt mit dem Abteufen von Förderschächten vorgegangen worden.

Im Fang tse-Reviere wurde im Jahre 1902 in einer Tiefe von 175 m ein Kohlenflöz von 4 m Mächtigkeit erreicht. Dasselbe hat bisher folgende Kohlenmengen geliefert:

im 4. Quartal	1902 . . .	3250,5 t
im 1. bis 4. „	1903 . . .	38261,8 t
„ 1. „ 4. „	1904 . . .	84887,7 t
„ 1. „ 3. „	1905 . . .	90262,5 t

Nach den Förderziffern der Monate Oktober und November 1905 ist zu erwarten, dafs die Förderung des Jahres 1905 die Ziffer von 130000 t übersteigen wird.

Während sich früher beim Vorrichten der Fördersohle an verschiedenen Stellen Porphyrdurchbrüche zeigten, welche Verunreinigung und Verschlechterung der Kohle infolge ihrer Entgasung nach sich zogen, sind unterdessen ausgedehnte Flözpartien angefahren, die bei ausreichender Mächtigkeit von 4 m frei von Verunreinigung durch Porphyreinschlüsse waren und eine gute, stückreiche Kohle ergaben. Die Fang tse-Kohle hat sich unter stationären Dampfkesseln, sowie auf den Lokomotiven der Schantung-Eisenbahn-Gesellschaft als eine brauchbare Kesselkohle bewährt und bei zeitweiser Verwendung als Schiffskesselkohle nicht ungünstige Ergebnisse geliefert, die jedoch durch den starken Aschengehalt von 13—20 v. H. beeinträchtigt werden. Die Verminderung der Rückstände wird durch Errichtung einer Kohlenwäsche angestrebt, welche voraussichtlich im Frühjahr 1906 in Betrieb kommen wird.

Die Gesellschaft beabsichtigt, aus gewaschener Feinkohle auch Briketts herzustellen. Die erforderlichen Maschinen und Eisenkonstruktionen sind in der Anfertigung begriffen, und hofft man, die Brikettfabrik im Herbst 1906 dem Betrieb übergeben zu können. Nach den vorgenommenen Probepressungen darf erwartet werden, dafs die aus Fang tse-Feinkohle hergestellten Briketts ein namentlich für Schiffs- und Lokomotivkessel brauchbares und auch zum Absatz im Innern von Schantung geeignetes, ebenso transportfähiges wie dauernd lagerbeständiges Material ergeben werden.

Schon in seiner jetzigen Einrichtung darf der Fang tse-Schacht als ein mit allen modernen Mitteln ausgerüstetes Werk bezeichnet werden. Sämtliche Maschinen und Ausrüstungsstücke sind deutscher Herkunft. Im Berichtjahre ist die Kesselanlage durch Beschaffung von 4 neuen Zweiflammrohrkesseln verdoppelt worden; ferner wurde eine neue gröfsere Zwillings-Fördermaschine von 650 mm Zylinderdurchmesser, 1000 mm Hub und 4 m Trommeldurchmesser in Betrieb genommen. Die Wasserhaltungsanlage auf der zweiten (252 m-) Sohle ist im Bau begriffen.

Zur Erhöhung sowohl der Betriebssicherheit als auch zur Verstärkung der Förderung, die aus dem Fang tse-Schacht allein zur Zeit mit über 600 t täglich die Grenze der Tagesleistung erreicht hat, ist im Betriebsjahr ferner ein neuer Schacht (Minna-Schacht), etwa 70 m entfernt vom Fang tse-Schacht in Angriff genommen worden, der hauptsächlich bestimmt ist, als Hauptwetterschacht zu dienen, zu welchem Zweck er eine Ventilatoranlage von etwa 3000 cbm Minutenleistung erhält.

Zur weiteren Vervollständigung des Fang tse-Werks wird noch ein zweiter Haupt-Förderschacht (Annie-Schacht) in der Nähe des Bahnhofes Fang tse seit Juni 1904 abgeteuft. Sobald er zur Förderung gelangt, — voraussichtlich im Jahre 1907 — ist die Vermehrung der Förderziffer über eine Tagesförderung von 1000 t dauernd sichergestellt.

Die letzten Marktpreise stellten sich bei Wagenabnahmen in Tsingtau für Stückkohle auf 10 Dollar, Nufskohle 8 Dollar, Werftkohle (60 pCt. Stückkohle, 20 pCt. Nufskohle, 20 pCt. Feinkohle) 9 Dollar, Feinkohle 7 Dollar die Tonne.

Der Vergröfserung des Umfanges des Fang tse-Werkes und der stärkeren Intensität seines Betriebes entspricht die bedeutende Vermehrung des dort tätigen europäischen Personals, das zur Zeit 43 deutsche Beamte und Vorarbeiter zählt. Die Gesellschaft hat es sich angelegen sein lassen, ihren deutschen Angestellten den Aufenthalt an der Grube durch Errichtung schöner, zweckmäfsig hergestellter Wohnhäuser behaglich zu machen. Gegenwärtig sind 25 Beamtenwohnhäuser in Benutzung, von denen 15 für verheiratete Angestellte eingerichtet sind. Bereits sind 9 deutsche Frauen mit zusammen 14 Kindern ihren Männern in das Fang tse-Revier nachgefolgt; weitere Ausreisen der in Deutschland zurückgebliebenen Familien stehen bevor und werden seitens der Gesellschaft nach Kräften erleichtert. Die Herstellung einer Schule für die Kinder der deutschen Angestellten ist in Aussicht genommen.

Die Beschaffung des chinesischen Arbeiterpersonals hat anfangs keine Schwierigkeiten bereitet, da die umwohnende Landbevölkerung von den im Fang tse-Revier früher betriebenen chinesischen Bergwerken her an bergbauliche Arbeiten gewöhnt war. Indessen stellte es sich bei steigendem Betrieb als ein Uebelstand heraus, dafs der chinesische Arbeiter den Bergbau als Nebenbeschäftigung zu betrachten pflegt und die Zeche im Stich läfst, sobald dringende landwirtschaftliche Arbeiten vorliegen. Die Fang tse-Grube hat im Sommer und im Herbst des Berichtjahres wiederholt mit umfangreichen Streiks der Chinesen zu kämpfen gehabt. Zur Erzielung eines ständigen Arbeiterpersonals ist die Gesellschaft dazu übergegangen, Arbeiterwohnungen, zunächst für etwa 600 Arbeiter, zu unentgeltlicher Benutzung herzustellen, auch sind im Einverständnis und mit Unterstützung der chinesischen Behörden die Löhne für die chinesischen Arbeiter in einer den gestiegenen Nahrungsmittelpreisen gerecht werdenden Weise geregelt und neue Normen für die Unfallentschädigung vereinbart worden. Aus den im Betrieb aufkommenden Strafgeldern ist eine Unterstützungskasse für das chinesische Arbeiterpersonal gegründet worden.

Der ärztliche Dienst für das deutsche und chinesische Personal wird durch den Gesellschaftsarzt (früheren Marinearzt) wahrgenommen, dessen Wohnsitz im Berichtjahre nach Fang tse selbst verlegt worden ist. Dem Arzt ist ein in Deutschland vorgebildeter, schon seit Jahren in China tätiger Heilgehülfe beigegeben. Für Kranke, die nicht ins Lazarett nach Tsingtau gebracht werden können, sind am Wohnsitze des Arztes ausreichende Lazaretteinrichtungen hergestellt worden.

Im Po schan-Revier konnte nach Mafsgabe des Fortschrittes und der Ergebnisse umfangreicher Vorarbeiten erst im Sommer 1904 vorgegangen werden. Dieser Schacht (Tse tschuan-Schacht) hat bei 115 m

Tiefe die in benachbarten Bohrlöchern vorgefundenen Flöze infolge von Gebirgsstörungen verfehlt; um diese Flöze seitlich vom Schacht anzutreffen, wird z. Z. die oberste Fördersohle bei 112 m Tiefe angesetzt. Im Frühjahr 1906 soll der Schacht weiter abgeteuft werden, um bald nach Beginn der Förderung aus den oberen Flözen auch die unteren erschliefsen zu können. Nach zahlreichen Bohrkernen und den Erzeugnissen benachbarter Chinesengruben darf erwartet werden, dafs die aus dem Tse tschuan-Schacht zu gewinnende Kohle eine Fettkohle ist, die nach den vorgenommenen Analysen 4—15 v. H. Asche und in aschenfreier Substanz 17—22 v. H. Gas enthält. Sie verkokt sich gut und hat sich bei mehrfachen Brennproben als eine brauchbare Schiffskesselkohle erwiesen. Zur Zeit sind 10 deutsche Beamte und Vorarbeiter sowie 300 Chinesen im Po schan-Felde tätig. Auch hier sind Wohnhäuser für das deutsche Personal hergestellt.

In der Nähe der Eisenbahnstation Tsing ling tschen steht am Tie schan (zu deutsch: Eisenberg) ein Eisenerzlager von nicht unerheblichem Umfange an, dessen Abbauwürdigkeit schon durch frühere Besichtigungen und im Laufe des Berichtjahres durch bergmännische Untersuchungen festgestellt worden ist. Das Lager besteht aus Magnet- und Roteisenstein mit einem Eisengehalt von über 65 v. H. und ist bei ziemlich steilem Einfallen auf 2 km streichende Länge mit einer Mächtigkeit bis zu 35 m nachgewiesen worden. Bei dem hohen Eisengehalt der Erze, deren sonstige Bestandteile für die Verhüttung nicht ungünstig sind, uud da der hierzu erforderliche Kalkstein dicht neben dem Erzlager ansteht, scheint die Erzeugung von Eisen an dieser Stelle unter vorteilhaften Bedingungen ausführbar zu sein. Die Gesellschaft hat deshalb die Errichtung einer Eisenhütte ins Auge gefafst.

Die Deutsche Gesellschaft für Bergbau und Industrie hat auch im Berichtjahre die bergmännischen Untersuchungen fortgesetzt. In der Itschou fu-Zone, in der das Auftreten von Diamanten eine aussichtsreiche Zukunft erhoffen liefs, haben sich wegen zeitweise auftretenden Wassermangels und wegen Transportschwierigkeiten die Erwartungen der Gesellschaft noch nicht ganz erfüllt. Die weiter getroffenen Einrichtungen werden die wünschenswerte Klarheit über das Vorkommen der Edelsteine erbringen.

Die Ausbeutung der Glimmerfunde in der Tschou tschöng-Zone hat aus betriebstechnischen Gründen eine Einschränkung erfahren.

Die in der Peita-Zone eingeleiteten Arbeiten sind wieder eingestellt, da die Bleierzgänge bezüglich der Erzführung im allgemeinen und des Silbergehalts im besonderen sich als zu arm erwiesen, um einen den Kosten eines Grofsbetriebs entsprechenden Gewinn abzugeben.

In der Tschi fu-Zone sind die Aufschliefsungsarbeiten auf das Golderz-Vorkommen am Mau schan weiter fortgesetzt worden. Die Untersuchungen sind soweit gediehen, dafs eine Berechnung der Rentabilität bei Einrichturg eines Grofsbetriebes aufgestellt werden konnte. Die mittlere Abbaumächtigkeit des Fördererzes beträgt $4^3/_4$ m, der durchschnittliche Goldgehalt etwa 12 g die Tonne. Durch Sachverständige in China und Nachprüfung seitens angesehener Experten in Deutschland und England ist die Abbauwürdigkeit dieses Golderze-Vorkommens festgestellt und wird deshalb die energische Fortsetzung der Arbeiten erfolgen.

Die Schantung-Eisenbahn, deren Bau am 1. Juni 1904 auf der ganzen Strecke fertiggestellt war, hat im Berichtjahre eine durchaus befriedigende Verkehrsentwicklung aufzuweisen. Sowohl der Personen- als auch der Güterverkehr hat sich beträchtlich vermehrt, so dafs auch für das Jahr 1905, das erste volle Betriebsjahr der Bahn, ein günstiges Ergebnis mit Sicherheit erwartet werden darf.

Ueber die Verkehrsentwicklung der Bahn sind folgende Zahlen mitgeteilt.

Es betrug: im Berichtjahr:	der Personenverkehr:	der Güterverkehr:
1902/03	321 475 Personen	33 950 Tonnen
1903/04	495 905 „	125 303 „
1904/05	780 228 „	279 740 „

Wenn diese Zahlen schon für den Personenverkehr eine erfreuliche starke Steigerung aufweisen und damit kundtun, dafs von einer Abneigung der Chinesen gegen die Benutzung der Bahn nicht die Rede sein kann, so ergibt sich aus ihnen, dafs der Güterverkehr in noch stärkerem Mafse gewachsen ist als der Personenverkehr. In der Zeit vom 1. Januar bis 30. September 1905 wurden befördert: $2369^1/_2$ Wagenladungen Ackerbauprodukte der Provinz, 445 Wagenladungen Industrie-Erzeugnisse der Provinz, sowie 2307 Wagenladungen Einfuhrgüter. Jede Wagenladung ist zu 15 t gerechnet.

An Steinkohlen und Steinkohlenkoks wurden im Jahre 1904 4595 Wagenladungen auf der Bahn befördert, die teils aus dem Fang tse-Kohlenwerke der Schantung-Bergbau-Gesellschaft, teils aus chinesischen Betrieben im Po schan-Tale herrührten. In der Zeit vom 1. Januar bis 30. September 1905 wurden insgesamt 6442 Wagenladungen Steinkohlen und Steinkohlenkoks befördert, darunter 3019 Wagenladungen Kohlen aus Fang tse, sowie 3151 Wagenladungen Kohlen und 272 Wagenladungen Koks aus dem Po schan-Tale. Der Wagenpark der Gesellschaft ist mit 400 Kohlenwagen und 25 Kokswagen auf die Bewältigung beträchtlich stärkerer Transporte eingerichtet. Der Zugdienst der Bahn umfafst zur Zeit täglich 16 Züge, darunter auf der Hauptstrecke je einen durchgehenden gemischten Zug von Tsingtau bis Tsi nan fu und zurück, der diese Strecke in 12 Stunden bei einer Grundgeschwindigkeit von 45 km/Std. zurücklegt; ferner je einen durchgehenden Güterzug von Tsingtau nach Tsi nan fu und zurück, mit 36 km/Std. Grundgeschwindigkeit, aufserdem 4 für den Markt- und Güterverkehr bestimmte Lokalzüge zwischen Kau mi—Tsingtau, Kau mi—Wei hsien, Tschang tien—Fang tse und Tschang tien—Tsi nan fu in jeder Richtung und endlich auf der Zweiglinie je 2 Züge zwischen Tschang tien und Po schan in jeder Richtung. Die Lokalzüge werden mit 36 km/Std. Grundgeschwindigkeit befördert.

Die Leitung des Post- und Telegraphen-Wesens im Schutzgebiete sowie in der 50 km-Zone liegt dem Kaiserlich-Deutschen Postamt in Tsingtau ob. Diesem sind die Postagenturen in Li ts'un, Kiautschou und Kau mi, die Posthilfsstellen im Genesungsheime „Meklenburghaus“, in Sy fang, T'a pu t'ou und Ts'ang k'ou sowie die Zweigstelle in Tsingtau-Ta pau tau unterstellt.

Den Anschlufs des Schutzgebietes an die grofsen Dampfschiffverbindungen des Weltverkehrs vermitteln die Postdampfer der Linie Schanghai—Tien tsin. Der Dampfer „Gouverneur Jäschke“ fährt nach wie vor wöchentlich einmal von Schanghai nach Tsingtau und zurück, die übrigen 3 Postdampfer verkehren in siebentägigen Zwischenräumen von Schanghai über Tsingtau, Tschi fu und Tien tsin und zurück. Zur Postbeförderung werden aufserdem die Tsingtau anlaufenden Dampfer anderer Linien, sowie gelegentlich Kriegsschiffe und Frachtdampfer benutzt.

Der Telegrammverkehr über die deutschen Kabel Tsingtau—Tschi fu und Tsingtau—Schanghai hat im verflossenen Jahre eine erhebliche Zunahme zu verzeichnen. Auch auf der an der Schantung-Eisenbahn entlang geführten Telegraphenleitung Tsingtau—Kiautschou-Kau mi weist der Telegramm- und Fernsprechverkehr eine Steigerung auf.

Die Zahl der Teilnehmer an der Stadtfernsprecheinrichtung in Tsingtau ist auf 120 gestiegen, aufserdem besteht eine besondere Fernsprechanlage des Gouvernements. Die Zahl der beim Postamt in Tsingtau vermittelten Gespräche beträgt im Durchschnitt an Wochentagen 1030, an Sonn- und Feiertagen 276 täglich.

Ueber den Umfang des Post- und Telegraphen-Verkehrs bei den Post- und Telegraphenanstalten des Schutzgebiets in der Zeit vom 1. Oktober 1904 bis 30. September 1905 sind folgende Angaben von Interesse:

2 898 805	Briefsendungen
12 694	Stück Postanweisungen im Werte von 691 980 M.
908	Wertbriefe mit zus. 1 925 019 M.
12 171	Pakete
4555	Nachnahmen mit 130 072 M.

1 253 Zeitungen mit 174 622 Nummern
28 190 Telegramme
337 268 Gespräche.

Der Schiffsverkehr hat sich in befriedigender Weise weiter entwickelt. Die Europadampfer der Hamburg—Amerika-Linie sind wie in früheren Jahren etwa monatlich in Tsingtau eingetroffen. Zwischen Tsingtau und Japan hat die Hamburg—Amerika-Linie mit 3 Dampfern einen mehr oder weniger regelmäfsigen Verkehr unterhalten, der seinen Höhepunkt während der Zeit vom Mai bis Juli 1905 infolge der Ausfuhr von Bohnen und Bohnenkuchen erreichte. Letztere wurden mittels Dschunken aus den umliegenden kleinen Häfen nach Tsingtau gebracht, um von dort nach Japan ausgeführt zu werden.

Auch die englischen Linien hielten ihren Dampferverkehr mit Tsingtau aufrecht; die Zahl der englischen Dampfer stieg von 66 im Vorjahre auf 102 im Berichtjahre.

Auf gesetzgeberischem Gebiete hat das Berichtjahr keine erheblichen Neuerungen gebracht. Nach seinem Abschlufs ist das Reichsgesetz vom 21. Dezember 1905 ergangen, welches für die militärische Strafrechtspflege im Kiautschougebiet das bisherige, auf dem Gesetze vom 25. Juli 1900 beruhende Verfahren vom 1. Januar 1906 ab für weitere 6 Jahre vorgeschrieben hat.

Die Zahl der Eingänge beim Zivilgericht betrug 13098 im Vergleich zu 11592 im Vorjahre; aufserdem hatte der Oberrichter als solcher und als Referent des Gouvernements für Ziviljustizverwaltung 358 Eingänge (208) zu erledigen.

Besondere Aufmerksamkeit wurde dem Ausbau der Wege im Landgebiet geschenkt. Die Strafsen Tsingtau—Li ts'un und Li ts'un—Lauschan-Tal sind jetzt durchweg für Wagen bequem passierbar. Gegen Ueberschwemmungen, durch welche bisher teilweis gröfsere Landstrecken verwüstet wurden, ist durch Ausbau der Schutzdämme Vorsorge getroffen.

Die Sicherheitszustände im Schutzgebiete waren zufriedenstellend. Bei der Verfolgung von Verbrechern haben die chinesischen Behörden der benachbarten Kreise stets bereitwillig Hilfe geleistet.

Die Bevölkerung des Schutzgebiets betrug im September 1905 an Europäern, abgesehen von den Personen des Soldatenstandes, 1225 Köpfe gegen 1057 im Vorjahre (641 Männer, 277 Frauen, 192 Kinder unter 10 Jahren und 115 nur vorübergehend anwesende Personen). Dazu kommen noch 207 Japaner (152) und 9 Inder (7).

Die Zählung der chinesischen Bevölkerung im Stadtgebiete hat 28477 gegen 27622 Köpfe im Vorjahre ergeben, und zwar 24811 Männer, 2557 Frauen und 1109 Kinder unter 10 Jahren.

An der deutschen Gouvernementsschule ist seit Beginn des gegenwärtigen Schuljahres der Lehrplan eines Reform-Realgymnasiums eingeführt worden.

Das in der Denkschrift 1904 erwähnte Genesungsheim „Meklenburghaus" wurde im ersten Jahre seines Bestehens von über 1000 Personen, nämlich von 841 Erwachsenen und 48 Kindern aus der Zivilbevölkerung und von 120 militärischen Rekonvaleszenten, mit gutem Erfolg in Anspruch genommen.

Auf die Förderung der Arbeiten am grofsen Hafen ist wie in den Vorjahren das Hauptgewicht gelegt worden. Die projektierten Kaimauern sind fertiggestellt. Baggerung und Geländeaufhöhung haben namentlich am Werftgebiete grofse Fortschritte gemacht, so dafs das Schwimmdock, welches Schiffe bis zu 16000 t aufnehmen kann, und der 150t-Kran in Benutzung genommen werden konnten.

Die Zahl der Liegestellen für Frachtdampfer ist auf 15 gewachsen.

Von der Schantung-Bergbau-Gesellschaft wurde ein Kohlenhof von 2400 qm Grundfläche angelegt, welcher den an der Mole I liegenden Schiffen die jederzeitige Kohlenübernahme ermöglicht. Andere Privatfirmen haben auf der Mole und an der Zufahrtstrafse 8 neue Lagerschuppen mit zusammen 4620 qm Grundfläche gebaut.

Die 1200 m lange Kaimauer der Mole II ist fertiggestellt und auf 600 m Länge an der Süd- und Stirnseite mit Reibepfählen versehen worden. Der am Südkai entlang führende Fahrweg mit Anschlufs an die zur Mole I führende Hafenstrafse ist dem Verkehr übergeben. Neben dem Fahrwege sind 2 Molengleise verlegt und in Benutzung genommen. Die Hinterfüllung des Nordkais wird voraussichtlich noch im Laufe des Frühjahrs 1906 in ihrem ganzen Umfange beendet sein.

Die fast 1000 m lange Kaimauer des Werftgebiets ist fertiggestellt. Am 29. September 1905 wurde zum ersten Male ein Schiff an den Kai gelegt. Hinter dem Werftkai ist ein 25 m breiter Streifen bis zur Oberkante der Kaimauer aufgehöht. Von dem zukünftigen Werftgelände ist zwischen Kai und Umschliefsungsdamm eine Fläche von 64000 qm Gröfse aufgefüllt und in Bebauung, und zwar ist daselbst aufser einigen Holzschuppen und einem provisorischen Bureaugebäude ein massives Werkstättengebäude von 1700 qm Grundfläche im Bau begriffen.

Der Umschliefsungsdamm zwischen Mole II und dem Werftgebiet wurde in einer Länge von etwa 4 km mit Sandschüttung von 15 m Kronenbreite hinterfüllt. In diese Sandschüttung ist das Kabel eingebettet, das von der elektrischen Zentrale aus der Werft, dem Schwimmdock und dem Kran Kraft und Licht zuführt. Ein Eisenbahngleis und eine auch dem öffentlichen Verkehr dienende Strafse sind auf der Sandschüttung geplant.

Im Stadtgebiete wurden die Strafsen des südöstlichen Teiles von Ta pau tau im Planum hergestellt, um neue Baugrundstücke für Chinesen zu schaffen. Im westlichen Teile von Ta pau tau wurden besonders die Chaussierung der Strafsen und der Anschlufs an die Regenwasserkanalisation gefördert. Hierdurch werden die dort während der Regenzeit ständig eintretenden Ueberschwemmungen beseitigt. Ferner wurden noch verschiedene andere Zufahrtstrafsen hergestellt. Für diese Arbeiten sind rund 150000 cbm Erd- und Felsboden bewegt und aufserdem etwa 50000 qm Strafsenfläche chaussiert worden.

Für den weiteren Ausbau der Regenwasserkanalisation wurden 3500 m Tonrohre verlegt. Eingebaut wurden 300 Strafsensinkkästen, an die Kanalisation angeschlossen 50 Hausgrundstücke.

Das Trinkwasserleitungsnetz ist um 3500 m erweitert. Der tägliche Wasserverbrauch überstieg in den Monaten des höchsten Bedarfs 800 cbm gegenüber 750 cbm im Vorjahre, so dafs das Wasserwerk den Mehrbedarf nicht immer decken konnte. Durch eine Vergröfserung der maschinellen Anlage des Hai po-Werkes und den Anschlufs der bereits abgeteuften neuen Brunnen im Nebenarme des Hai po hofft man die Leistungsfähigkeit des Wasserwerks zu steigern. Die Vorarbeiten zur Gewinnung noch einer neuen Wasserentnahmestelle werden weiter fortgesetzt.

Die Schmutzwasserkanalisation ist soweit gefördert, dafs sie im Laufe des nächsten Jahres in Betrieb genommen werden kann.

Von weiteren Bauten, die sich noch in der Ausführung befinden, sind zu erwähnen: das Gouvernementsdienstgebäude, ein Gouverneur-Wohnhaus und eine Schlachthofanlage.

Auch die private Bautätigkeit war in diesem Berichtjahr aufserordentlich lebhaft. In Tsingtau wurden 22 europäische Wohn- und 5 Geschäftshäuser gebaut, darunter eine dritte Schlächterei und Wurstfabrik sowie eine Apotheke. Gröfsere Erweiterungs- und Umbauten sind 16 vorgenommen worden. Es entstanden 25 Werkstätten und sonstige gewerbliche Anlagen. Ta pau tau erhielt einen Zuwachs von 15 Wohn- und Geschäftshäusern, sowie ein grofses chinesisches Theater. Die Schantung-Eisenbahn-Gesellschaft baute für ihre chinesischen Beamten 3 Wohngebäude. Auf dem Petroleumlagerplatze bei Sau tschu t'an sind 2 neue Speicher und ein Wohngebäude entstanden und am Strande bei Sy fang wurden 3 Dynamitschuppen errichtet.

Der Denkschrift sind auch diesmal eine Anzahl von Abbildungen beigefügt, die ein anschauliches Bild der baulichen Entwicklung der Kolonie und ihres wirtschaftlichen Hinterlandes geben.

Die Lütticher Weltausstellung

Das Eisenbahnwesen

von Regierungsbaumeister Bruno Schwarze, Essen a. d. R.

(Mit Abbildung)

(Fortsetzung von Seite 72, Band 58)

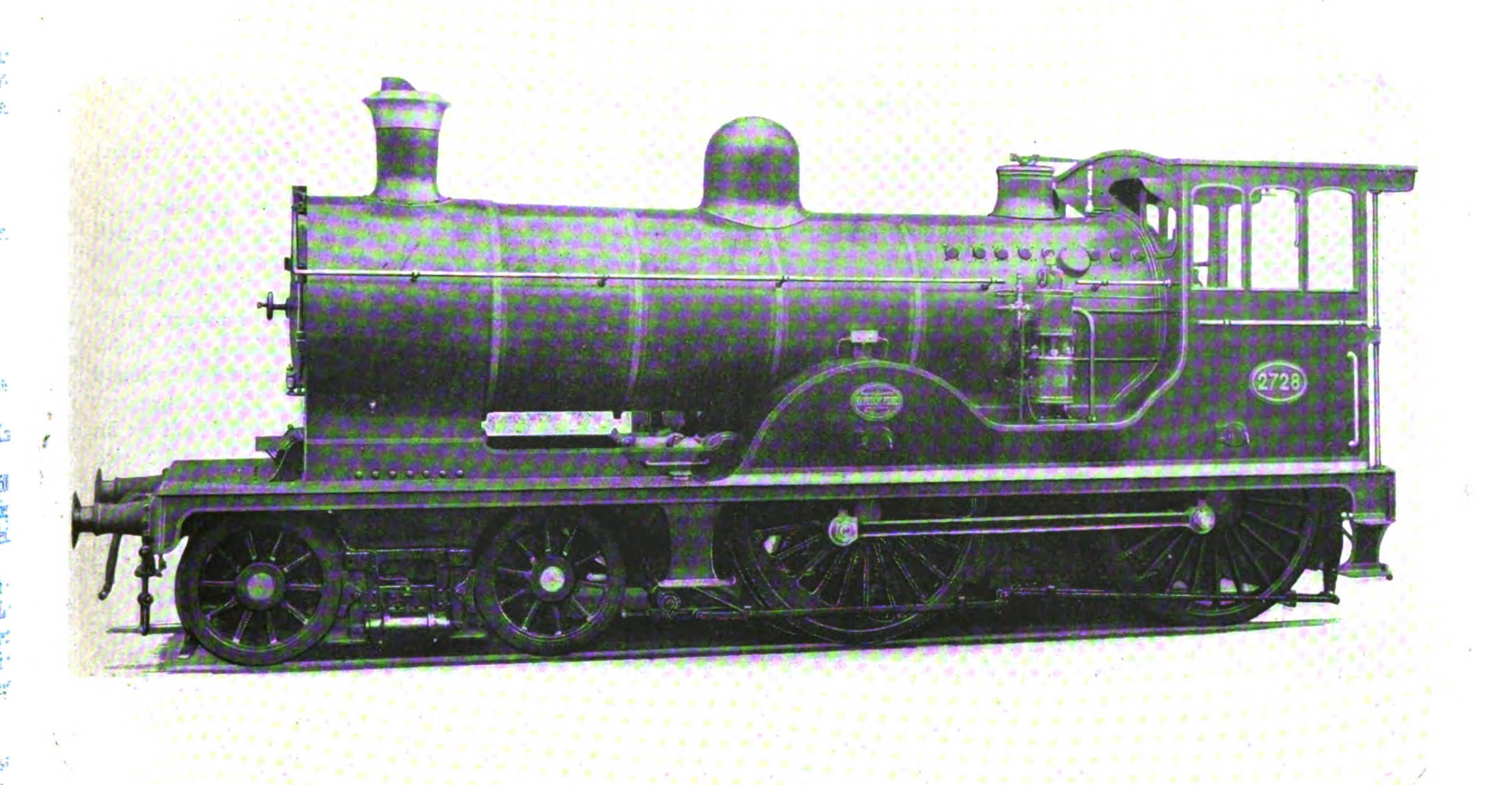
2/4 gek. Heifsdampflokomotive der belgischen Staatsbahn.

Die Bauart 18 der belgischen Staatsbahn, 2/4 gek. Schnellzuglokomotive, war auf der Ausstellung in zwei Ausführungen vertreten, und zwar war die eine für Nafsdampf die andere für Heifsdampf eingerichtet. Es bot sich somit Gelegenheit, beide Lokomotiven unmittelbar mit einander vergleichen zu können, insbesondere in Bezug auf die Abänderungen, welche die Anwendung von Heifsdampf bei der ursprünglichen Bauart im Gefolge gehabt hat. Als Beispiel für letztere ist bereits in Band 57 S. 36 der Abb. 7 gegebene Skizze der 2/4 gek. Nafsdampflokomotive gilt daher mit den dort eingetragenen Mafsen in gleicher Weise auch für die Heifsdampflokomotive der A.-G. zu Haine-St. Pierre.

Die Hauptabmessungen finden sich in der Zahlentafel Band 57 S. 144 unter No. 4; die äufsere Ansicht der Lokomotive gibt die Abb. 55.

Das Drehgestell stimmt im wesentlichen mit dem der 2/5 gek. belgischen Tenderlokomotive überein (s. Band 57, Tafel 3). Die beiden innen liegenden Zylinder haben infolge der Anwendung von Heifsdampf

Abb. 55.



2/4 gek. Heißdampflokomotive der Soc. An. des Forges, Usines et Fonderies zu Haine-St. Pierre.

Band 57, S. 35, die 2/4 gek. Schnellzuglokomotive der A.-G. La Métallurgique beschrieben und abgebildet. Es ist dort bereits erwähnt worden, dafs es sich um die sog. englische Bauart handelt, eine Bauart, bei der man den englischen Vorbildern häufig so gewissenhaft gefolgt ist, dafs man die dort in Zoll gegebenen Mafszahlen bis auf tausendstel Millimeter umgerechnet und zuweilen ohne jede Abrundung in die belgischen Zeichnungen übernommen hat.*) Bei der Heifsdampflokomotive ist die ursprüngliche Bauart in allen wesentlichen Teilen beibehalten und es sind nur solche Abänderungen vorgenommen worden, die durch den Einbau der Ueberhitzeranlage bedingt wurden. Die in

*) Hierdurch erklären sich auch die verschiedentlich bis auf Bruchteile von Millimetern angegebenen Abmessungen in den Abb. 7 und 8 S. 36, Abb. 9 S. 37 und Tafel 3 in Band 57.

einen etwas gröfseren Durchmesser, nämlich 500 statt 482,6 mm erhalten.

Die Kolbenschieber, deren Führungsbüchse je an den zugehörigen Dampfzylinder angegossen ist, werden durch eine Stephenson-Steuerung bewegt. Einzelne Abmessungen derselben sind gegenüber der Nafsdampflokomotive etwas geändert worden; so ist z. B. die Kulisse nach einem Halbmesser von 1540 statt 1676,4 mm gebogen und die Exzenterstangen sind 1225 statt 1358,9 mm lang. Die Pleuelstangen messen in der Länge von Mitte bis Mitte 2162,5 mm.

Die Lokomotive ist nach den Entwürfen von M. Flamme, General-Inspektor der belgischen Staatsbahnen, mit einem Schmidt'schen Langkesselüberhitzer ausgerüstet. An Stelle der oberen Heizrohre sind zwischen den beiden Rohrwänden in drei Reihen zusammen 18 Flammrohre von 118 mm innerem und

127 mm äufserem Durchmesser angeordnet. In der Rauchkammer liegt oberhalb dieser Rohre ein flacher kastenförmiger Behälter von 392 mm Höhe, 482 mm Länge und 920 mm Breite. Bezüglich der Querschnittsform desselben wie der Ausbildung der anderen Teile der Ueberhitzeranlage kann auf die für die 2/5 gek. Tenderlokomotive (Band 57, Tafel 3) bereits gegebenen Zeichnungen verwiesen werden; beide Anordnungen entsprechen sich bis auf geringe Abweichungen vollständig.

Wie man dort in Abb. 5 erkennt, zeigt der Behälter im Querschnitt 3 verschiedene Kammern, von denen die beiden kleineren miteinander verbunden sind und für die Sammlung des Heifsdampfes dienen. Der Nafsdampf strömt vom Kessel durch den Reglerkopf und ein 127 mm weites Rohr (Wandstärke 6 mm) in die Nafsdampfkammer des Behälters und von hier aus in die 36 Ueberhitzerrohre, deren lichte Weite 25 mm bei 32 mm äufserem Durchmesser ist. Diese Rohre führen zu je zwei rund 3 m weit in eines der Flammrohre hinein, biegen dann scharf um und laufen dicht daneben parallel wieder zurück, bis sie schliefslich in die Heifsdampfkammer des Behälters münden. Das in Abb. 5 (Tafel 3 Bd. 57) erkennbare halbkreisförmig gebogene Rohr leitet den Dampf alsdann zu den Zylindern.

Die einzelnen Ueberhitzerrohre sind an ihren in den Flammrohren liegenden Enden wie bei den früheren preufsischen Langkesselüberhitzern in U-förmige Kappen geschraubt, da die Rohre sich nicht so scharf knicken lassen.

Bekanntlich sind früher bei der preufsischen Eisenbahnverwaltung mit etwas anders gebauten Langkesselüberhitzern keine guten Erfahrungen gemacht worden. Der hintere Teil der Ueberhitzerrohre samt den vorerwähnten U-Kappen wurden so sehr von der Stichflamme aus der Feuerbüchse angegriffen, dafs schliefslich die ganze Bauart verlassen wurde. Offenbar haben die damals gewonnenen Erfahrungen den Erfinder zu den bei den belgischen Ausführungen sich zeigenden Abänderungen veranlafst. Es ist nämlich der Abstand der Kappen von der Feuerbüchse gegen früher um mehr als das Dreifache, auf über 600 mm, vergröfsert worden, d. h., die Ueberhitzerrohre sind entsprechend kürzer genommen.

Ferner sind an Stelle des 445 mm weiten Flammrohres, in das die Stichflamme leicht hineinschlagen konnte, 8 einzelne Flammrohre von nur 118 mm Weite getreten, die zudem noch an der Feuerkistenrohrwand auf 91 mm eingezogen sind. Ob durch diese Aenderungen die bei der früheren preufsischen Bauart aufgetretenen Uebelstände beseitigt sind, ist noch nicht bekannt geworden. (Schlufs folgt.)

Verschiedenes.

Australischer Bund. Vorschriften für die Handelsbezeichnungen gewisser Artikel. Unterm 8. Dezember 1905 ist für das Gebiet des Australischen Bundes ein Gesetz — Commerce (Trade Descriptions) Act, 1905 (No. 16/1905) — erlassen*), wonach die Ein- oder Ausfuhr folgender Artikel verboten werden kann, sofern sie nicht wahre und vorschriftsmäfsige Handelsbezeichnungen tragen:

a) Artikel, die als Nahrungsmittel oder Getränk für Menschen oder bei der Herstellung oder Zubereitung von solchen Nahrungsmitteln und Getränken gebraucht werden;
b) Arzneimittel oder medizinische Zubereitungen für den innerlichen oder äufserlichen Gebrauch;
c) Düngemittel;
d) Kleidungsstücke (einschliefslich Stiefel und Schuhe) und die Stoffe, woraus solche Kleidungsstücke hergestellt werden;
e) Juwelierwaren;
f) Samen und Pflanzen.

Die Handelsbezeichnung im Sinne des Gesetzes erstreckt sich a) auf Art, Zahl, Menge, Beschaffenheit, Reinheit, Klasse, Grad, Mafs, Gröfse oder Gewicht der Waren; b) auf das Land oder den Ort, wo die Waren bearbeitet oder erzeugt sind; c) auf die Hersteller oder Produzenten der Waren oder diejenige Person, von der sie ausgewählt, verpackt oder sonstwie für den Markt hergerichtet sind; d) auf die Art der Herstellung, Erzeugung, Auswahl, Verpackung oder sonstigen Herrichtung der Waren; e) auf die Stoffe oder die Bestandteile, aus denen die Waren zusammengesetzt sind oder von denen sie herstammen; f) auf Angaben darüber, ob die Waren Gegenstand eines bestehenden Patents, Privilegiums oder Urheberrechts sind.

Die Bestimmungen, betreffend das Verbot der Ein- oder Ausfuhr der vorgenannten Artikel, dürfen keine Handelsbezeichnung vorschreiben, die Handelsgeheimnisse mit Bezug auf Herstellung oder Zubereitung offenbart, falls diese Offenbarung nicht nach der Meinung des Gouverneurs zum Schutz der öffentlichen Gesundheit oder Wohlfahrt notwendig erscheint.

Wer Waren der vorstehend genannten Art mit einer falschen Handelsbezeichnung ein- oder ausführt, wird mit einer Geldstrafe von 100 £ bestraft, und die betreffenden Waren werden mit Beschlag belegt.

Das vorliegende Gesetz soll an einem durch Proklamation zu bestimmenden Tage, jedoch nicht eher als 6 Monate nach seiner Veröffentlichung in Kraft gesetzt werden.

(Nachr. f. Hand. u. Ind.)

*) Vergl. No. 103 der Nachr. f. Hand. u. Ind. vom 7. Oktober 1905.

Roheisenerzeugung in Deutschland und Luxemburg. Nach den Ermittelungen des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller betrug die Roheisenerzeugung in Deutschland und Luxemburg während des April 1906 insgesamt 1 010 789 t gegen 1 051 527 t im März 1906 und 894 393 t im April 1905. Auf die einzelnen Sorten verteilt, stellt sich die Aprilerzeugung folgendermafsen dar, wobei in Klammern die Erzeugung im April 1905 angegeben ist: Giefsereiroheisen 178 199 t (143 353 t), Bessemerroheisen 43 019 t (32 710 t), Thomasroheisen 643 332 t (600 360 t), Stahl- und Spiegeleisen 69 374 t (53 624 t) und Puddelroheisen 76 865 t (64 346).

Produktion von Bessemerstahl in den Vereinigten Staaten von Amerika 1905. Wie die „Nachr. f. Hand. u. Ind." nach The Commercial and Financial Chronicle berichten, belief sich die Produktion von Bessemerstahl in Blöcken und Gufsstücken in den Vereinigten Staaten von Amerika im Jahre 1905 nach der Statistik der American Iron and Steel Association auf 10 941 375 Tons oder reichlich 3 Millionen Tons mehr als im Vorjahre. Die Ausbeute war auch noch um 1,8 Millionen Tons gröfser als im Jahre 1902, dem bisher bedeutendsten Produktionsjahr von Bessemerstahl. Die Erzeugung von Blöcken und Gufsstücken verteilte sich auf die hauptsächlichsten Erzeugungsgebiete folgendermafsen:

Gebiet	Produktion von Bessemerstahl 1905	1904	1903	1902
	Mengen in Tons			
Pennsylvanien . .	4 491 445	3 464 650	3 909 436	4 209 326
Ohio	3 131 149	2 050 115	2 330 134	2 528 802
Illinois	1 651 250	1 257 190	1 366 569	1 443 614
Andere Staaten .	1 667 531	1 087 185	986 690	956 621
Summe	10 941 375	7 859 140	8 592 829	9 138 363

Bei weitem die Hauptmenge des Bessemerstahls wird in Pennsylvanien und Ohio gewonnen. Pennsylvanien ist der bedeutendste Staat, aber Ohio steht ihm nicht mehr sehr viel nach, und wenn das neue Bessemerwerk in Youngstown erst in Tätigkeit getreten ist, wird der Vorsprung Pennsylvaniens noch bedeutend verringert werden.

Es waren im Jahre 1905 in den Vereinigten Staaten 25 gewöhnliche Bessemerwerke im Betriebe gegen 24 im Vorjahre, ferner 13 Tropenaswerke gegen 11, sowie 2 Robert-Bessemerwerke. Aufserdem arbeitete eine Anlage mit dem Bookwalter-Verfahren und 4 Werke stellten Spezialstahl in besonderen Konvertern her. Alle kleinen Bessemerwerke verfertigten in der Hauptsache besondere Arten Gufswaren und nur gelegentlich Ingots. Clapp-Griffiths-Werke waren 1905 nicht im Betriebe. — Drei Bessemer-Konverter wurden im Jahre 1905 aufser Betrieb gesetzt und niedergelegt, nämlich zwei gewöhnliche für je 5 Tons in Pittsburg und ein Bookwalter-Konverter für 2 Tons in Reading (Pennsylvanien).

Druckknopfsteuerung für elektrische Aufzüge. Für elektrische Personen- und Lastenaufzüge kommt mehr und mehr die bequeme und einfache Druckknopfsteuerung in Aufnahme. Sie eignet sich namentlich für Aufzüge, bei denen ein besonderer Führer nicht oder nicht immer vorhanden ist, z. B. für Aufzüge in Wohnhäusern, Bureaugebäuden und für nur von aufsen zu steuernde Personen-, Lasten-, Küchen- oder andere Kleinaufzüge. – Einfache Bedienung, sicheres Arbeiten und vollständige Gefahrlosigkeit sind die Hauptmerkmale eines gut durchgearbeiteten Druckknopfsteuerungs-Systems, wie es unter anderem neuerdings in dem auch unserer heutigen Auflage beiliegenden Nachrichtenblatt No. 26 der Siemens-Schuckert-Werke beschrieben ist. Die Druckknopfsteuerung wird, wie die Firma des weiteren berichtet, von ihr für Gleichstrom, Drehstrom und Einphasenstrom, in letzterem Falle unter Verwendung eines unter voller Last anlaufenden Einphasen-Wechselstrommotors gebaut.

Der Verein Deutscher Lokomotivführer hat aus Anlafs seiner diesjährigen Generalversammlung in Bromberg eine Ausstellung veranstaltet.

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Ernannt: zu Kaiserl. Regierungsräten und Mitgliedern des Patentamts der Kgl. preufsische Reg.-Baumeister a. D. Curt **Engmann** sowie die Kgl. preufsischen Amtsrichter Dr. Otto **Krüger**, Dr. Hermann **Sennewald** und Dr. Carl **Lothholz**;

zu techn. Hilfsarbeitern im Kaiserl. Patentamte der Reg.-Baumeister a. D. Max **Dost**, der Reg.-Baumeister Martin **Wens**, die Diplomingenieure Johannes **Thamm**, Karl **Lenz**, Adolf **Rühl**, die Ingenieure Julius **Weifser**, Fritz **Tenschert**, Otto **Böhlhoff**, Peter **Niemann**, Wilhelm **Beckmann**, Friedrich **Georgius** und Johannes **Hagmann**;

zu Marine-Garnisonbauinspektoren die Reg.-Baumeister a. D. **Stock** und **Linck**;

zu Marine-Maschinenbaumeistern die Marinebauführer des Maschinenbaufaches **Roellig** und **Heldt**.

Verliehen: der Charakter als Wirkl. Geh. Oberbaurat mit dem Range eines Rates erster Klasse dem Geh. Oberpostrat und vortragenden Rat im Reichspostamt **Hake**.

Militärbauverwaltung Preufsen.

Ernannt: zum Geh. Baurat und vortragenden Rat im Kriegsminist. der Intendantur- und Baurat **Andersen**, bisher Hilfsreferent in der Bauabt. des Kriegsminist.;

zu Militärbauinspektoren die Reg.-Baumeister **Wagner** und **Werner** in Posen und Bruchsal unter Ueberweisung als techn. Hilfsarbeiter zu den Intendanturen des VI. und XVI. Armeekorps.

Verliehen: der Charakter als Geh. Baurat dem Militärbauinspektor Baurat **Kahrstedt** in Neifse beim Ausscheiden aus dem Dienste und der Charakter als Baurat mit dem persönl. Range der Räte vierter Klasse den Militärbauinspektoren **Schöpperle** in Magdeburg II, **Köhler** in Spandau IV, **Teichmann** in Breslau I, **Röfsler** in Wesel, **Wiesebaum** in Gumbinnen, **Kraus** in Köln II, **Zeyß** in Berlin, **Bender** in Berlin VIII, **Wefels** in Frankfurt a. M., **Leuchten** in Aachen und **Baehr** in Allenstein.

Versetzt: zum 1. Juli 1906 die Militärbauinspektoren Baurat **Buschenhagen** in Strafsburg i. E. I unter Uebertragung der Geschäfte eines Intendantur- und Baurats zur Intendantur des XVI. Armeekorps und **Schwetje**, techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur des XVI. Armeekorps, in die Vorstandsstelle des Militärbauamts Strafsburg i. E. I.

Preufsen.

Ernannt: zum Präsidenten der Kgl. Eisenbahndirektion in Köln der Geh. Oberregierungsrat und vortragende Rat im Minist. der öffentl. Arbeiten **Schmidt**;

zum Mitgliede des Kgl. Techn. Ober-Prüfungsamt in Berlin der Reg.- und Baurat **Labes**;

zu Eisenbahnbauinspektoren die Reg.-Baumeister des Maschinenbaufaches Emil **Krause** in Halle a. d. S., Otto **Seyfferth** in Mülheim a. d. R. und Paul **Burtin** in Berlin, zu Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren die Reg.-Baumeister des Eisenbahnbaufaches Walter **Froese** in Togo, Gustav **Meyer** in Kattowitz und Theodor **Sauer** in Mauer bei Lähn, zum Wasserbauinspektor der Reg.-Baumeister **Wulle** in Harburg;

zu Reg.-Baumeistern die Reg.-Bauführer Hugo **Egert** aus Lübseerhagen, Grofsh. Meckl.-Strelitz, Alfred **Scotland** aus Neumark, Reg.-Bez. Marienwerder (Eisenbahnbaufach), Friedrich **Bätjer** aus Bremen, Erich **Heilbronn** aus Gnesen, Paul **Siebenhüner** aus Egeln, Reinhard **Baertz** aus Magdeburg (Wasser- und Strafsenbaufach), Hugo **Röttcher** aus Lüneburg, Paul **Michel** aus Eilenburg, Gotthard **Eckert** aus Breslau, Walter **Koeppen** aus Berlin, Heinrich **Müller** aus St. Johann a. d. Saar und Karl **Mühlenphordt** aus Blankenburg a. H. (Hochbaufach).

Verliehen: der Charakter als Geh. Baurat dem Direktor des Vereins deutscher Ingenieure Baurat Theodor **Peters** in Berlin sowie den Reg.- und Bauräten **Greve**, Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion in Eberswalde, und **Lieckfeldt** in Düsseldorf beim Uebertritt in den Ruhestand, der Charakter als Baurat dem zweiten Vorsitzenden des Vereins deutscher Ingenieure Zivilingenieur Regierungsbaumeister a. D. Otto **Taaks** in Hannover und dem Ressortchef der Eisenbahnverwaltung der A.-G. Fried. Krupp Friedrich **Nagel** in Essen-Ruhr;

ferner die Stelle eines Mitgliedes der Kgl. Eisenbahndirektion in Frankfurt a. M. dem Reg.- und Baurat **Dütting**, die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnbetriebsinspektion 2 in Schneidemühl dem Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor **Rüppell**, die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnmaschineninspektion in Flensburg dem Eisenbahnbauinspektor Otto **Krüger**, die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnwerkstätteninspektion in Neumünster dem Eisenbahnbauinspektor **Wendler**, die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnmaschineninspektion 2 in Dirschau dem Eisenbahnbauinspektor **Modrze**.

Beigelegt: das Prädikat Professor dem Baurat Zivilingenieur Richard **Cramer** in Berlin.

Uebertragen: die Wahrnehmung der Geschäfte des Vorstandes der Eisenbahnmaschineninspektion in Beuthen, O.-Schl., dem Eisenbahnbauinspektor **Wypyrsczyk** daselbst.

Zur Beschäftigung überwiesen: den Kgl. Eisenbahndirektionen der Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Peter **Hildebrand**, bisher beurlaubt, in St. Johann-Saarbrücken, sowie die Reg.-Baumeister Wilhelm **Behrens** in Magdeburg, **Arnoldt** in Altona, **Draesel** in St. Johann-Saarbrücken, **Egert** in Köln, **Söffing** in Altona, **Kriesel** in Danzig, **Dollmann** in Kassel (Eisenbahnbaufach), Dr. **Wallbrecht** in Altona (Hochbaufach);

ferner die Reg.-Baumeister **Vaske** in Emden dem Meliorationsbauamt in Osnabrück, Erich **Heilbronn** der Kgl. Regierung in Aurich (Wasser- und Strafsenbaufach), **Neuhaus** den Eisenbahnabteilungen des Minist. der öffentl. Arbeiten und Willy **Müchel** der Kgl. Regierung in Allenstein (Hochbaufach).

Versetzt: der Geh. Baurat **Simon**, bisher in Bromberg, als Oberbaurat (auftrw.) der Kgl. Eisenbahndirektion nach Kattowitz;

die Reg.- und Bauräte **Fahrenhorst**, bisher in Kattowitz, als Mitglied der Kgl. Eisenbahndirektion nach Halle a. d. S., **Wächter**, bisher in Köln, als Mitglied der Kgl. Eisenbahndirektion nach Bromberg, **Teuscher**, bisher in Erfurt, als Mitglied der Kgl. Eisenbahndirektion nach Berlin, Georg **Simon**, bisher in Berlin, als Mitglied (auftrw.) der Kgl. Eisenbahndirektion nach Hannover, **Weinnoldt**, bisher in Leipzig, als Mitglied (auftrw.) der Kgl. Eisenbahndirektion nach Köln, **Brill**, bisher in Salzwedel. als Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion 2 nach Nordhausen und Franz **Bufsmann**, bisher in Bielefeld, als Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion 1 nach Halberstadt;

die Eisenbahnbauinspektoren **Illner**, bisher in Weifsenfels a. d. S, als Vorstand der Eisenbahnmaschineninspektion nach Erfurt, **Strahl**, bisher in Beuthen, O.-Schl., als Vorstand der Eisenbahnmaschineninspektion 2 nach Berlin und **Humbert**, bisher in Hannover, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahnmaschineninspektion nach Weifsenfels a. d. S.;

die Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren **Herr**, bisher in Halberstadt, als Mitglied der Kgl. Eisenbahndirektion nach Breslau, **Heller**, bisher in Beuthen, O.-Schl., als Mitglied (auftrw.) der Kgl. Eisenbahndirektion nach Köln, **Hannemann**, bisher in Rastenburg, als Mitglied (auftrw.) der Kgl. Eisenbahndirektion nach Posen, **Ehrich**, bisher in Krefeld, als Mitglied (auftrw.) der Kgl. Eisenbahndirektion nach Essen a. d. R., **Laise**, bisher in Lennep, als Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion 1 nach Krefeld, **Bund**, bisher in Nordhausen, nach Köln-Deutz als Vorstand der daselbst neu errichteten Eisenbahnbetriebsinspektion 1, **Kaule**, bisber in Aachen, nach Wollstein als Vorstand der daselbst neu errichteten Eisenbahnbetriebsinspektion, **Düwahl**, bisher in Erfurt, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahnbetriebsinspektion nach Rastenburg, **Hofmann**, bisher bei den Eisenbahnabt. des Minist. der öffentl. Arbeiten, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahnbetriebsinspektion nach Bielefeld, **Schiefler**, bisher in Kattowitz, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahnbetriebsinspektion nach Salzwedel, **Kühn**, bisher in Pr.-Stargard, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahnbetriebsinspektion nach Lyck, **Willigerod**, bisher in Elberfeld, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahnbetriebsinspektion nach Lennep, **Lütke**, bisher in Breslau, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahnbetriebsinspektion 1 nach Köln, **Petzel**, bisher in St. Johann-Saarbrücken, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahnbetriebsinspektion 1 nach Beuthen, O.-Schl., **Jacobs**, bisher in Hersfeld, als Vorstand der Eisenbahnbauabt. nach Wildungen, **Sommer**, bisher in Wollstein, nach Neusalz a. d. O., als Vorstand der von Wollstein dorthin verlegten Eisenbahnbauabt., Emil **Schultze**, bisher in Danzig, als Vorstand der Eisenbahnbauabt. nach Pr.-Stargard, **Weigelt**, bisher in Kassel, als Vorstand der Eisenbahnbauabt. nach Hoyerswerda an Stelle des Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektors **Wilde**, dessen Versetzung von Frankfurt a. M. nach Hoyerswerda aufgehoben ist, **Frederking**, bisher in Dortmund, zur Kgl. Eisenbahndirektion nach Essen a. d. R. und **Stechmann**, bisher in St. Johann-Saarbrücken, als Vorstand der Eisenbahnbauabt. nach Breslau;

der Kreisbauinspektor Baurat **Moormann** von Hildesheim als Landbauinspektor an die Regierung in Oppeln;

die Wasserbauinspektoren Bauräte **Sandmann** von Steinau a. d. O. als Vorsteher des zu errichtenden Kanalbauamts nach Hannover (im Geschäftsbereich der dortigen Kanalbaudirektion), **Flebbe** von Torgau als Vorsteher des zu errichtenden Kanalbauamts nach Minden (im Geschäftsbereich der Kanalbaudirektion Hannover) und **Rathke** von Bromberg nach Marienwerder (im Geschäftsbereich der Weichselstrombauverwaltung), die Wasserbauinspektoren **Lefenau** von Harburg nach Ploen, **Stock** von Fürstenwalde a. d. Spree nach Zehdenick (im Geschäftsbereich der Verwaltung der Märkischen Wasserstrafsen), **Braeuer** von Magdeburg nach Torgau (im Geschäftsbereich der Elbstrombauverwaltung), **Krey** von Berlin als Vorsteher des zu errichtenden Kanalbauamts nach Lünen (im Geschäftsbereich der Kanalbaudirektion Essen), **Schönsee** von Pillau zur Rheinstrombauverwaltung nach Koblenz, Emil **Schultze** von Oppeln nach Steinau a. d. O. (im Geschäftsbereich der Oderstrombauverwaltung), **Wormit** von Rufs an die Regierung in Königsberg und **Buchholz** von Magdeburg nach Münster i. W. (im Geschäftsbereich der Dortmund-Ems-Kanalverwaltung).

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt: dem Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Robert **Otzen**, bisher bei der Kgl. Eisenbahndirektion in Hannover, den Reg.-Baumeistern Eugen **Hendrichs** in Essen a. d. R. (Maschinenbaufach), Friedrich **Büssing** in Charlottenburg (Eisenbahnbaufach) und Eduard **Jüngerich** in Kassel (Hochbaufach).

In den Ruhestand getreten: der Wasserbauinspektor Baurat Hugo **Schmidt** in Liegnitz.

Auf seinen Antrag aus dem Staatsdienst ausgeschieden: der Kreisbauinspektor **Königsberger** in Kosel.

Bayern.

Ernannt: zum Direktionsassessor bei der Eisenbahnbetriebsdirektion Regensburg, seinem Ansuchen um Wiederaufnahme in den Staatseisenbahndienst entsprechend, der vormalige Direktionsassessor Julius **Barth**.

Befördert: zu Direktionsassessoren die Eisenbahnassessoren Karl **Straub** und Christian **Köber** bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen sowie Heinrich **Hölzel** bei dem Staatsbahningenieur in Eger.

Zugelassen: als Privatdozent für Geschichte der Baukunst an der Architektenabt. der Kgl. Techn. Hochschule in München der Dipl.-Ing. Dr. Hans **Willich** aus München.

Sachsen.

Ernannt: zum Bauinspektor der Reg.-Baumeister Karl **Grube** bei der Baudirektion für die Landesanstalten.

Versetzt: die Bauräte **Feige** bei der Bauinspektion Glauchau zur Bauinspektion Leipzig I und Julius **Winter** bei der Bauinspektion Leipzig I zur Betriebsdirektion Leipzig I, die Bauinspektoren **Haeuser** beim Baubureau Leipzig zur Bauinspektion Glauchau und Kurt **Winter** beim Baubureau Weifsenberg zum Baubureau Leipzig, der Reg.-Baumeister **Hahn** bei der Bauinspektion Dresden-N. II zum Baubureau Dresden-Fr., der Bauinspektor **Götze** bei der Bauinspektion Döbeln II zum Baubureau Döbeln und der Reg.-Baumeister **Weise** bei der Bauinspektion Schwarzenberg zur Betriebsdirektion Dresden-A.

Ausgeschieden: der Reg.-Baumeister **Wagner** beim Baubureau Leipzig.

Württemberg.

Verliehen: der Titel eines Baudirektors mit dem Rang auf der IV. Stufe der Rangordnung dem Oberbaurat **v Dollinger**, ordentl. Professor an der Techn. Hochschule in Stuttgart, bei der nachgesuchten Versetzung in den Ruhestand.

Befördert: auf die mit den Dienstrechten eines Baurats verbundene Stelle des Vorstandes der Eisenbahnbauinspektion Efslingen der Eisenbahnbauinspektor tit. Baurat **Eberhardt** in Balingen.

Hessen.

Uebertragen: die Funktionen eines Aufsehers für den zweiten Rheinaufsichtsbezirk nach Ablauf der Amtsdauer des Grofsh. Wasserbauinspektors Baurats **Reinhardt in** Worms dem Kgl. preufsischen Wasserbauinspektor der Rheingaustrecke **Benecke** in Bingerbrück.

Gestorben: der Geh. Baurat **Kessel**, zuletzt Direktor des ehemaligen Eisenbahnbetriebsamts in Halle a. d. S., der Reg.- und Baurat z. D. **Brökelmann** in Kassel, zuletzt Mitglied des ehemaligen Eisenbahnbetriebsamts (Düsseldorf-Elberfeld) in Düsseldorf. der Kgl. Baurat z. D. **Losehand** in Hannover, zuletzt Mitglied des ehemaligen Eisenbahnbetriebsamts in Aachen und der Reg.-Baumeister **Kurt Hasse**, Assistent an der Ingenieurabt. der Techn. Hochschule in Dresden.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin.
Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.

Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin

Versammlung am 10. April 1906

Vorsitzender: Herr Geh. Regierungs-Rat Professor Goering — Schriftführer: Herr Geh. Baurat Diesel

Vorsitzender: Meine Herren! Ich eröffne die Sitzung. Es liegt mir heute ob, in Vertretung unseres abwesenden Herrn Vorsitzenden die Sitzung zu leiten.

Ich habe zunächst daran zu erinnern, dafs, wie Sie ja alle wissen, ein Mitglied unseres Vereins, das früher sich sehr eifrig an demselben beteiligt hat und auch längere Zeit Schriftführer gewesen ist, Herr Baurat Kolle, uns inzwischen leider entrissen worden ist, dafs wir da ein Mitglied verlieren, welches sich früher um den Verein sehr verdient gemacht hat, wenn es auch in den letzten Jahren, vielleicht durch Geschäftüberhäufung und durch Leiden verhindert war, hier noch häufig zu erscheinen. Herr Kolle ist schon seit 1882 Mitglied unseres Vereins gewesen, und er hat bekanntlich ein hervorragendes Verdienst dadurch, dafs er zuerst über die Stellwerke eine systematische Darstellung gegeben hat, und zwar aus Veranlassung eines Preisausschreibens unseres Vereins; er hat damals auch den Preis für diese Arbeit bekommen. Das Buch ist ja als das erste derartige Werk über Stellwerke bekannt geworden, es hat sehr viel Anerkennung gefunden. Herr Kolle ist dann aus dem Staatsdienst ausgeschieden, um Direktor der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft zu werden, er ist es lange Jahre hindurch gewesen und seit längerer Zeit dann auch Direktor der Allgemeinen Lokal- und Strafsenbahn-Gesellschaft, und das letztere Amt hat er, soviel ich weifs, bis zum Tode beibehalten. Inzwischen ist er aus der A. E. G. ausgeschieden und zum Stadtrat von Berlin gewählt worden. Kürzlich hat er die Oberleitung der Wasserwerke übernommen und ist nun durch den Tod abberufen worden. Wir werden ihm ein ehrendes Andenken bewahren, und ich darf Sie wohl bitten, zur Bekräftigung dessen sich von den Sitzen zu erheben. (Geschieht.)

Sodann darf ich Sie wohl daran erinnern, dafs unser verehrter Herr Vorsitzender, Exzellenz Schroeder, gestern sein 70. Lebensjahr vollendet hat. Wir haben nicht versäumt — ich bin Ihres Einverständnisses sicher —, ihm von seiten des Vorstandes auf schriftlichem Wege unsere Glückwünsche auszusprechen. Hoffentlich werden sie ihn auch noch rechtzeitig erreicht haben. Das ist ja jetzt nicht sicher infolge der furchtbaren Katastrophe im Süden, in Italien. Wir haben die Glückwünsche nach Capri adressiert, weil das die letzte angegebene Adresse war. Ob er noch da weilt, oder ob er den Ort und die Gegend wieder verlassen hat, als der bedenkliche Vesuvausbruch erfolgte, darüber weifs ich nichts Sicheres. Aber ich darf annehmen, dafs er unsere Wünsche erhalten wird. Ich brauche nicht weiter darauf einzugehen, wie Exzellenz Schroeder in seiner langjährigen amtlichen Tätigkeit sich um das Eisenbahnwesen und um die Kollegenschaft verdient gemacht, und wie er sich um den Eisenbahnverein grofse Verdienste erworben hat. Es ist recht erfreulich, dafs er nach einer so erfolgreichen Tätigkeit jetzt in so angenehmer Weise einen verhältnismäfsig ruhigen Lebensabend gefunden hat, dafs es ihm vergönnt ist, — gewifs auch bei weiterer Betätigung seines lebhaften Interesses für die Technik — sich nun seine Lebensweise ganz so einzurichten, wie es ihm pafst, und wie er es jetzt mit einer hoffentlich recht glücklichen Reise nach dem schönen Süden begonnen hat. Wir wollen hoffen, dafs diese Erholungsreise ihn uns recht gestärkt und frisch zurückgeben wird, und dafs er demnächst, namentlich im nächsten Winter, sich wieder der Tätigkeit im Verein widmen wird. Wir wünschen ihm von Herzen, dafs er noch recht viele Jahre in dieser erfreulichen, behaglichen Stellung sich auch weiter in fördernder Weise dem Eisenbahnverein widmen kann.

Besondere Eingänge sind nur einige vorhanden. Es ist ein Schreiben des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen, betreffend die von ihm gestellten drei Preisaufgaben, eingegangen. Das spezielle Schreiben liegt hier aus, es kann also jederzeit eingesehen werden und wird auf Wunsch auch vom Verein deutscher Eisenbahnverwaltungen abgegeben. Wenn ich kurz die Gegenstände angeben darf, so werden folgende Preise ausgesetzt:

A. für Erfindungen und Verbesserungen, betreffend die baulichen und mechanischen Einrichtungen der Eisenbahnen, einschliefslich deren Unterhaltung ein erster Preis von 7500 Mark, ein zweiter Preis von 3000 Mark, ein dritter Preis von 1500 Mark;
B. für Erfindungen und Verbesserungen, betreffend den Bau und die Unterhaltung der Betriebsmittel ein erster Preis von 7500 Mark, ein zweiter Preis von 3000 Mark, ein dritter Preis von 1500 Mark;
C. für Erfindungen und Verbesserungen, betreffend die Verwaltung, den Betrieb und die Statistik der Eisenbahnen, sowie
D. für hervorragende schriftstellerische Arbeiten über Eisenbahnwesen — für C und D zusammen — ein erster Preis von 3000 Mark und zwei Preise von je 1500 Mark.

Die näheren Bedingungen sind hier aus dem betreffenden Schreiben zu ersehen.

Dann ist ein Dankschreiben eingegangen von Herrn Reg.-Rat a. D. Seebold für den Glückwunsch zu seinem 70. Geburtstage, der vom Verein ausgegangen ist.

Der Bericht über die vorige Sitzung liegt hier aus. Ich bitte, davon Einsicht nehmen zu wollen und etwaige Bemerkungen nachher mitzuteilen. — Anmeldungen neuer Mitglieder liegen nicht vor.

Ich bitte dann den Herrn Ingenieur Lux, uns den angekündigten Vortrag

Ueber den Frahmschen Geschwindigkeitsmesser

zu halten. (Der Vortrag ist in den Annalen No. 697 vom 1. Juli d. J. Seite 1 bereits veröffentlicht.)

Vorsitzender: Ich möchte zunächst dem Herrn Vortragenden lebhaften Dank aussprechen für den aufserordentlich interessanten und lehrreichen Vortrag. Die Versammlung hat ja auch schon durch ihren Beifall ihren Dank ausgedrückt. — Ich möchte dann fragen, ob vielleicht irgend jemand eine Frage an den Herrn Vortragenden zu richten hat. — Darf ich mir vielleicht eine kurze Frage erlauben. Als Sie von den kleinen Prismen sprachen, da habe ich Ihre Worte wohl nicht ganz verstanden, das ist mir nicht ganz klar geworden. Darf ich Sie bitten, noch eine kleine Erklärung darüber zu geben.

Herr Ingenieur **Lux:** Der Zweck der von Herrn Geheimrat Wittfeld vorgeschlagenen dreiteiligen prismatischen Zifferblätter ist, das Auswechseln der jetzigen Zifferblattscheiben zu vermeiden, das erfolgen mufs, wenn die Laufräder, auf deren Achse der Geber sitzt, nachgedreht werden. Bei den jetzigen Zifferblättern mufs das Gehäuse des Empfängers geöffnet werden, was man, wenn irgend angängig, besser vermeidet, da bei unvorsichtiger Behandlung Störungen vorkommen können. Die prismatischen Zifferblätter werden einfach von aufsen um 120° gedreht und dann in entsprechender Weise gegen unbeabsichtigtes oder beabsichtigtes Umstellen gesichert. Es wird dadurch gewissermafsen ein Magazin von Zifferblättern gebildet.

Vorsitzender: Danke sehr. Hat sonst noch jemand eine Frage?

Im Fragekasten hat sich nichts befunden. Einwendungen wegen des Protokolls sind nicht gemacht, das Protokoll ist demnach angenommen. Sind sonst noch irgend welche Bemerkungen zu machen? Das ist nicht der Fall. Dann schliefse ich die Sitzung.

Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin

Versammlung am 8. Mai 1906

Vorsitzender: Herr Geh. Regierungs-Rat Professor Goering — Schriftführer: Herr Geh. Baurat Diesel

(Hierzu Tafel 2)

Vorsitzender: Meine Herren: Ich darf wohl die Sitzung eröffnen, wie es mir in Vertretung unseres Herrn Vorsitzenden obliegt.

Ich habe zunächst an den schmerzlichen Vorgang zu erinnern, der uns ein wertvolles und liebes Mitglied entrissen hat, Se. Exzellenz den Herrn Staatsminister v. Budde. Meine Herren, was dieser hervorragende Mann alles geleistet hat, das ist in zahlreichen und schönen Nachrufen bereits gesagt und geschrieben worden, so dafs ich nicht noch mal wiederholen will, was längst Ihnen allen bekannt ist. Aber erwähnen will ich in Kürze, dafs er bereits seit dem Jahre 1883 unser Mitglied war, und dann möchte ich, wenn auch nur mit wenigen Worten, wie es wirklich, mufs ich sagen, mir am Herzen liegt, nochmals darauf hinweisen, was für ein wundervolles Charakterbild, welches Bild von Seelengröfse und von Berufstreue dieser Mann gewissermafsen als Vermächtnis und hoffentlich als weithin wirkendes Beispiel hinterlassen hat für seine ganze Beamtenschaft und weit darüber hinaus. Ich glaube, das ist ein so schönes und bedeutungsvolles Vermächtnis, dafs wir uns dessen bei der schweren Trauer, die wir um ihn empfinden, doch freuen können. Es ist das gerade im Eisenbahnwesen von grofser, ja entscheidender Wichtigkeit, dafs jeder Einzelne treu an seinem Berufe hängt und seine Pflicht in treuestem und bestem Mafse mit voller Hingebung erfüllt. In der Beziehung hat er, kann man sagen, ein geradezu glänzendes Beispiel hinterlassen. Mit der Gewifsheit des unheilbaren Leidens und im Angesicht des Todes hat er noch lange mit der gröfsten Charakterstärke seine Schmerzen niedergekämpft und immer noch weiter mit Treue gegen seinen Beruf und seinen König geleistet, was wohl sehr wenig Menschen hätten leisten können. Ich bitte Sie, zum Andenken an solch hervorragenden Mann sich von Ihren Plätzen zu erheben. (Geschieht.)

Dann habe ich mitzuteilen, dafs der Bericht über die vorige Sitzung hier ausliegt. Ich bitte, davon Einsicht zu nehmen und etwaige Bemerkungen dagegen, sofern Anlafs dazu vorliegen sollte, auszusprechen.

Es sind mehrere Eingänge zu erwähnen, darunter ein Schreiben unseres Herrn Vorsitzenden, Exzellenz Schroeder, der auf unsere Glückwünsche, die wir ihm übersandt haben, von Rom aus, vom 22. April datiert, erwidert. (Redner verliest das Schreiben.)

Dann ist eingegangen eine Einladung zum Kongrefs des Internationalen Verbandes für Materialprüfung in Brüssel 1906.

Als Eingang für die Bibliothek liegt hier vor ein Buch von unserem Mitgliede Herrn Johannes Zacharias: Die wirklichen Grundlagen der elektrischen Erscheinungen. Es liegt hier noch ein besonderes Programm dazu aus. Diejenigen Herren, die sich dafür interessieren, bitte ich, ein solches Programm hier zu entnehmen, was Herrn Zacharias erwünscht sein würde.

Sodann liegt eine Meldung zur Aufnahme eines neuen Mitgliedes vor, nämlich des Herrn Reg.- und Baurats Maximilian Unger, Berlin, eingeführt durch die Herren Geh. Ober-Baurat Müller und Geh. Ober-Baurat Wolff. Ueber das Aufnahmegesuch wird natürlich erst in der nächsten Sitzung abgestimmt werden können, die erst nach den Sommerferien stattfinden kann.

Dann, meine Herren, habe ich noch etwas zu erwähnen in Bezug auf die Preisaufgaben. Es war bei Ausschreibung der Preisaufgaben gesagt worden, dafs die Beurteilung der Wettbewerbsarbeiten spätestens in der Vereinssitzung im Mai 1906 stattfinden solle. Es ist nun leider durch unvorhergesehene Umstände unmöglich geworden, diesen Termin einzuhalten; der Beurteilungsausschufs ist durch verschiedene Umstände verhindert worden und hat bis jetzt den Bericht hier nicht erstatten können. Nun fragt es sich, wie wir in der Sache verfahren wollen. Wir könnten ja die Sache bis zum Herbst verschieben, aber das würde doch sehr unangenehm sein, da solche über die Zusage hinausgehende Zeit doch etwas sehr lang wäre. Dagegen könnten wir einen anderen Weg einschlagen, und den möchte Ihnen der Vorstand empfehlen, nämlich den, dafs die Beurteilungskommission ersucht wird, möglichst bald den Bericht zu erstatten, was ja hoffentlich jetzt in kurzer Zeit wird geschehen können, und dann die Entscheidung zu treffen. Der Beschlufs über die Preisverteilung wird ja nach den Satzungen ebenfalls von der Kommission gefafst, nicht von dem Plenum der Versammlung. Es ist also sehr wohl möglich, dafs wir diesen Beschlufs auch ohne den vorangegangenen Vortrag des schriftlichen Berichts in der Sitzung, also bereits während der Sommerferien veröffentlichen, so dafs die betreffenden Herren erfahren, woran sie sind, ohne auf den Herbst warten zu müssen, und das dürfte doch sehr wünschenswert sein. Der schriftliche Bericht würde dann in der ersten oder zweiten Herbstsitzung hier erstattet werden. Damit aber in dieser Weise vorgegangen werden kann, möchte der Vorstand dafür die Ermächtigung der Versammlung erbitten; ich bitte Sie also, diese Ermächtigung auszusprechen, bezw. wenn jemand etwas dagegen haben sollte, das hier jetzt vorzubringen. Satzungsgemäfs ist nichts dagegen zu erinnern. Ich frage also, ob jemand zu der Sache das Wort wünscht. Das ist nicht der Fall. Dann darf ich also annehmen, dafs die Versammlung damit einverstanden ist, dafs der Vorstand in diesem Sinne verfährt, dafs also die Beschlüsse des Beurteilungsausschusses, sobald sie vorliegen, veröffentlicht werden, und dafs dann der schriftliche Bericht darüber in einer der ersten Herbstsitzungen erstattet werden wird.

Dann wollte ich noch aufmerksam machen auf die Einladung, die Ihnen zugegangen ist zu der Besichtigung der Turbinen-Fabrik der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft, Huttenstr. 12—16, Freitag nachmittag 4½ Uhr.

Nun bitte ich Herrn Kollegen Sarre, uns den angekündigten Vortrag:

Mitteilungen über die American Railway Association und ihr Wirken

zu halten.

Herr Geheimer Ober-Baurat **Sarre:**

Meine Herren! Wie Sie wissen, hat gerade vor einem Jahre — in der Zeit vom 4. bis zum 13. Mai — in Washington der Internationale Eisenbahn-Kongrefs zum 7. Male getagt. Es war dies bekanntlich die erste Tagung, an der Deutschland sich beteiligte. Aus den Berichten über den Kongrefs wird Ihnen vielleicht noch erinnerlich sein, mit welchem Eifer und zugleich mit welchem Erfolge die amerikanischen Gastgeber sich bemüht haben, den aus aller Welt herzugeströmten Kongrefsteilnehmern — es waren deren nahe an 600 — in der verhältnismäfsig kurzen Zeit ihres Aufenthaltes in den Vereinigten Staaten möglichst zahlreiche und gute Eindrücke von diesem ungeheuren und in so vielen Beziehungen merkwürdigem Lande zu verschaffen.

Da diese Eindrücke naturgemäfs nur flüchtig sein konnten, so war es besonders dankbar zu begrüfsen, dafs die fremden Gäste mit einer Fülle von reich ausgestatteten Drucksachen versehen wurden, die als Erinnerungszeichen und zur Ergänzung des Geschauten für die Teilnehmer von bleibendem Werte sind.

Besonders nützlich scheint mir unter diesen Drucksachen ein Buch zu sein, welches die American Railway Association, der „Verein amerikanischer Eisenbahnverwaltungen“, den Teilnehmern am Kongrefs als Andenken an diesen gewidmet hat. Es trägt die Aufschrift:

Rule book
of
The American Railway Association,
May 1905

d. h.

„Buch der Vereinbarungen
des Vereins
amerikanischer Eisenbahnverwaltungen"

und zeigt, wie es in dem kurzen Vorworte heifst:

„den gegenwärtigen Stand der Kunst des Eisenbahnbetriebes auf dem nordamerikanischen Festlande, indem es die vom Verein beschlossenen Vereinbarungen wiedergibt."

Aufserdem enthält es Mitteilungen über die Geschichte und die Organisation des Vereins und einige statistische Angaben.

Kenntnis der Vereins-Einrichtungen ein gewisses Interesse erwecken wird.

Mit der Anführung einiger Zahlen aus den statistischen Angaben, die den Schlufs des Buches bilden, möchte ich beginnen, um Ihnen die Gröfsenverhältnisse, um die es sich handelt, in's Gedächtnis zurückzurufen.

Im Jahre 1904 betrug die Länge der Eisenbahnen
in den Verein. Staaten 211 498 Meilen = rd. 340 300 km,
„ Kanada . . . . 20 626 „ = „ 33 187 „
„ Mexiko . . . . 10 200 „ = „ 16 412 „
zusammen 242 324 Meilen = rd. 389 899 km.

Die folgenden, für das Jahr 1903 geltenden Zahlen habe ich den entsprechenden Zahlen aus der Statistik des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen und aus der Statistik der Eisenbahnen Deutschlands gegenübergestellt:

	Vereinigte Staaten von Nordamerika	Verein Deutscher Eisenbahnverwaltungen		Vollspurige Deutsche Eisenbahnen	
			in pCt. der Zahlen für die Vereinigten Staaten		in pCt. der Zahlen für die Vereinigten Staaten
Betriebslänge . . . . km	340 300	95 442	28,0	53 056	15,6
Zahl der Lokomotiven	44 529	31 206	70,1	20 899	46,9
Zahl der Personenwagen	28 648	63 324	221,0	42 096	146,9
Zahl der Gepäck- und Güterwagen . . .	1 634 332	677 323	41,4	427 788	26,2
Zahl der beförderten Reisenden	696 908 994	1 189 830 953	170,8	957 683 695	137,4
Durchschnittlicher Reiseweg . . . km	48,24	26,64	55,2	23,49	48,7
Zahl der Personenkilometer	33 620 659 747	31 701 467 092	94,3	22 496 991 597	66,9
Zahl der beförderten Tonnen Güter . .	1 178 813 461	530 426 295	45,0	371 083 778	31,5
Durchschnittlicher Beförderungsweg der Güter . . . . km	212,05	103,37	48,8	99,80	47,1
Zahl der Tonnenkilometer der beförderten Güter	249 912 563 289	54 832 580 031	21,9	37 034 291 902	14,8

Meines Wissens stand bis dahin ein ähnliches Werk über amerikanische Eisenbahnbetriebs-Vorschriften nicht zur Verfügung. Ein solches hätte bis vor wenigen Jahren auch nicht entfernt den Inhalt des vorliegenden haben können, da viele von den Vereinbarungen aus der neuesten Zeit herrühren.

Das Buch ist der Niederschlag dessen, was die Eisenbahnverwaltungen in dem Lande ungebundenster und zugleich grofsartigster Kraftentfaltung bis heut an allgemein gültigen Vereinbarungen als notwendig erachtet haben, um den Betrieb zu sichern und ihre gegenseitigen Beziehungen auf dem Gebiete des Betriebes zu regeln. Ich glaube deshalb, dafs eine Uebersicht über den Inhalt dieses Quellenwerkes gerade vom Standpunkte unseres Vereins, als des Vereins für Eisenbahnkunde nicht ganz ohne Wert sein wird.

Allerdings bin ich mir wohl bewufst, nichts völlig Neues bringen zu können. Denn es ist nicht nur Vieles von dem, was in dem Buche steht, von Hunderten von Sachverständigen aus Deutschland auf Grund der drüben im praktischen Betriebe gemachten Beobachtungen beschrieben worden; sondern auch in der jüngsten Erscheinung auf dem Gebiete der Eisenbahnliteratur über Nordamerika, dem Werke von Hoff und Schwabach: „Nordamerikanische Eisenbahnen; ihre Verwaltung und Wirtschaftsgebarung", finden Sie fast Alles, was in dem Rule book der American Railway Association an Bemerkenswertem enthalten ist, in ausgezeichneter Darstellung, wenn auch in den verschiedensten Kapiteln zerstreut. Wenn ich mich nichts desto weniger entschlossen habe, dem Ersuchen unseres verehrten Vorstandes, Ihnen etwas über Amerika vorzutragen, durch die folgenden Mitteilungen über die American Railway Association zu entsprechen, so habe ich mich dabei von der Erwägung leiten lassen, dafs eine zusammenfassende Darstellung des Wirkens der American Railway Association als des bedeutendsten Vereins nordamerikanischer Eisenbahngesellschaften auch bei allgemeiner

Wir entnehmen daraus Folgendes: Im Verein deutscher Eisenbahnverwaltungen betrug im Jahre 1903 die Betriebslänge nur 28 v. H., die Zahl der Lokomotiven dagegen 70,1 v. H., die der Personenwagen 221 v. H. und die der Gepäck- und Güterwagen 41,4 v. H. der amerikanischen; ferner die Zahl der beförderten Reisenden 170,8 v. H. und der mittlere Reiseweg 55,2 v. H., die Leistung an Personenkilometern 94,3 v. H.; die Zahl der beförderten Gütertonnen 45,0 v. H.; der mittlere Beförderungsweg der Güter 48,8 v. H. und endlich die Leistung an Gütertonnenkilometern 21,9 v. H. der amerikanischen.

Diese Zahlen lassen deutlich die aufserordentlichen Unterschiede in den Verkehrsverhältnissen der verglichenen Eisenbahnnetze erkennen und bieten Anhaltpunkte zur Erklärung mancher besonders hervortretenden Eigentümlichkeiten des amerikanischen Betriebes. Obwohl der Verein deutscher Eisenbahnverwaltungen nur über wenig mehr als den 4. Teil der Betriebslänge der Vereinigten Staaten verfügt, sind seine Leistungen im Personenverkehr doch nur um 5,7 v. H. kleiner als die der nordamerikanischen Bahnen. Dagegen beträgt der Güterverkehr im Verein nur etwas mehr als ein Fünftel desjenigen in den Vereinigten Staaten. Der Personenverkehr ist also in Amerika aufserordentlich viel dünner als im deutschen Vereinsgebiet, der Güterverkehr dagegen etwas dichter. Der letztere tritt demnach in Amerika ganz erheblich mehr in den Vordergrund als im deutschen Vereinsgebiet. Wie der Vorsitzende der Am. Ry. Ass., Herr Stuyvesandt Fish, der zugleich Vorsitzender des Kongresses war, bei der Eröffnung des letzteren bemerkte, bestehen im Gebiete der Vereinigten Staaten selbst sehr grofse Unterschiede in dem Verhältnis des Personenverkehrs zum Güterverkehr, derart, dafs im Osten dieses Verhältnis nahezu dasselbe ist wie in Grofs-Britannien, welches der Genannte zum Vergleiche herangezogen hatte. Um so mehr mufs im Westen der Güterverkehr den Personen-

verkehr in den Hintergrund drängen. Hierin dürfen wir ohne Zweifel eine der Ursachen dafür finden, dafs in Amerika die Ausrüstung des überwiegenden Teiles der Eisenbahnen mit Einrichtungen zur Sicherung des Zugverkehrs nach unseren Anschauungen noch sehr mangelhaft ist. War doch im Jahre 1904 nur etwa der 7. Teil aller Bahnen mit solchen Einrichtungen versehen.

Der im Durchschnitt verhältnismäfsig sehr dünne Personenverkehr entspricht einer dünnen Bevölkerung des Landes. Diese kann die so aufserordentlich starke Gütererzeugung, die den Leistungen der Eisenbahnen im Güterdienst zu Grunde liegt, nur beim Ueberwiegen des Grofsbetriebes über den Kleinbetrieb zu Stande bringen. Hierzu kommt, dafs, wie wir sahen, die durchschnittlichen Beförderungswege der Güter in den Vereinigten Staaten mehr als doppelt so lang sind, als im deutschen Vereinsgebiet. Diese Umstände sind jedenfalls auf die Gröfsenverhältnisse zunächst der Güterwagen und weiter auch der Lokomotiven von erheblichem Einflufs gewesen; und wir erkennen ohne Weiteres, dafs eine mechanische Nachahmung der Amerikaner in dieser Beziehung ein Fehler sein würde, weil die Grundbedingungen ganz verschieden sind.

Da auch die Reisenden in den Vereinigten Staaten im Durchschnitt etwa doppelt so lange Wege zurücklegen als im deutschen Vereinsgebiet, ist es erklärlich, dafs die Ausstattung der amerikanischen Personenzüge vor den deutschen lange einen Vorsprung hatte und vielleicht in mancher Hinsicht noch hat.

Ganz dieselben Schlüsse lassen sich — sogar mit noch gröfserer Berechtigung — aus der Vergleichung der amerikanischen Verkehrszahlen mit denen für die vollspurigen Eisenbahnen Deutschlands ziehen.

Doch kehren wir zu unserem Buche zurück. Zunächst möchte ich Ihnen seine Hauptabschnitte nennen. Es enthält auf 237 Seiten:

1. Kurze Geschichte der Vereine unter den amerikanischen Eisenbahnverwaltungen;
2. Satzungen und Geschäftsordnung der American Railway Association;
3. Geltende Beschlüsse der Am. Ry. Ass.;
4. Fahrdienstvorschriften („The Standard Code of the Am. Ry. Ass."); und zwar
   für eingleisige Linien;
   „ zweigleisige Linien;
   „ drei- und viergleisige Linien;
   „ Fahrten in der Verkehrsrichtung auf zweigleisigen Linien mit Blocksignalen;
   „ Fahrten gegen die Verkehrsrichtung, sonst wie vor;
   Bildliche Darstellung der Hand-, Fahnen- und Lampensignale, sowie der Zugsignale;
5. Vorschriften für Streckenblockung;
6. „ über Abhängigkeit zwischen Weichen und Signalen (Interlocking Rules);
7. Wagendienstvorschriften (Car Service Rules);
8. Vorschriften über die Wagenmiete (Per Diem Rules);
9. Vorschriften über die Befähigung der Betriebsbeamten (Rules governing the determination of physical and educational qualifications of employes);
10. Statistische Angaben.

In der

geschichtlichen Uebersicht

über die Entwickelung der Vereine nimmt die der American Railway Association den breitesten Raum ein. Hören wir, was dort über die Anfänge gesagt ist:

„In den ersten Zeiten der Eisenbahnen war ihr Betrieb nur wenig schwieriger zu regeln, als der auf der Poststrafse. Die Züge, klein an Zahl, wurden aus zusammengekuppelten Postkutschen oder Lastwagen gebildet und teils mit Pferden, teils mit leichten Lokomotiven gezogen. Als der Verkehr wuchs, vermehrten sich die Züge, die Fahrzeuge wurden gröfser und schliefslich wurde die mächtige Lokomotive der Gegenwart herausgebildet, die fähig ist, einen Zug von 100 modernen Güterwagen zu schleppen. Dieser grofse äufserliche Wandel hat eine gleichzeitige Entwickelung inbezug auf Regeln und Vorschriften bedingt zu dem Zwecke, den ungeheuren Verkehr der Neuzeit mit seinen vielteiligen Wegen über ein verschlungenes Netz von Eisenbahnen sicher und mit Nutzen zu bewältigen. In dieser Entwickelung ging früher jede Eisenbahnverwaltung unabhängig von der anderen vor. Das von den Beamten einer Gesellschaft als Ergebnis von Versuchen und Erfahrungen gesammelte Wissen war Anderen unbekannt, wurde selten mitgeteilt und bisweilen eifersüchtig gehütet. Die zu lösenden Aufgaben wurden aber schliefslich so zahlreich und so schwierig, dafs der Austausch von Anschauungen und Erfahrungen nützlich, ja dringend notwendig erschien. Dieser Austausch ist hauptsächlich mit Hilfe der Eisenbahn-Vereine vermittelt worden. In keinem anderen Geschäft und in keinem anderen Lande ist dieses Zusammenwirken so vollkommen und so wissenschaftlich durchgeführt worden, wie bei den Eisenbahnen von Nordamerika. Es ist für die Eisenbahngesellschaften und für die Reisewelt von unschätzbarem Werte gewesen."

Auf die im vorletzten Satze vertretene Auffassung erlaube ich mir am Schlusse noch zurückzukommen. Unser Chronist fährt fort:

„Es gibt jetzt mehr als 20 nationale Vereine unter den Eisenbahnverwaltungen Nordamerikas; die meisten von ihnen sind Angelegenheiten gewidmet, die den Betrieb betreffen, die übrigen beschäftigen sich mit Verkehrsfragen. Der „Betrieb" (operation) umfafst die Ueberwachung der Zugfahrten, die Instandhaltung des Oberbaues, der Gebäude und der Fahrzeuge und die Wahrnehmung der Dienstzucht. Zum „Verkehr" gehört das Tarif- und Vorschriftenwesen für die Beförderung von Personen und Gütern."

„Von den dem Betriebe dienenden Vereinigungen ist die wichtigste und einflufsreichste der Verein amerikanischer Eisenbahn-Verwaltungen. Dieser hatte am 1. Februar 1905 220 Eisenbahn-Gesellschaften zu Mitgliedern, die 220364 Meilen = rd. 354574 km Eisenbahnen — ungefähr 95 v. H. des gesamten Eisenbahnnetzes der Vereinigten Staaten, Canadas und Mexikos — besafsen."

„Die Geschichte des Vereins zeigt eine stufenweise Entwickelung. Spätestens seit 1872 wurden halbjährlich Zusammenkünfte von Eisenbahnbetriebsbeamten höheren Ranges mehr oder weniger regelmäfsig abgehalten. Diese bezweckten die Vereinbarung der Fahrpläne für die zwischen dem Osten und Westen verkehrenden Personenzüge. Daneben war das erste wichtige gemeinsame Werk dieser Vereinigung die Empfehlung einer einheitlichen Uhrzeitrechnung, welche denn auch am 18. November 1883 in den Vereinigten Staaten und in Canada eingeführt wurde. Bis dahin liefs jede Eisenbahn ihre Züge nach der Ortszeit der Stadt, in der die Verwaltung ihren Sitz hatte, oder nach irgend einer anderen willkürlichen Uhrzeit laufen. Es waren über 50 verschiedene Zeiten in Geltung, die von einander um unrunde Minutenzahlen abwichen. Am genannten Tage wurden diese durch vier Uhrzeiten ersetzt, die sich auf die Zeit des Meridians von Greenwich stützen und sich um je 1 volle Stunde von einander unterscheiden. Städte und Dörfer im ganzen Lande schlossen sich den neuen Uhrzeiten an."

„Vor 1883 waren die Hand-, Laternen-, Pfeifen- und Farbensignale und die Zugleinensignale sehr verschieden. In manchen Fällen hatte eine Bewegung der Hand oder einer Fahne oder ein Pfeifenton für die Angestellten verschiedener Bahnen, welche dieselben Endbahnhöfe benutzten, genau entgegengesetzte Bedeutung. Aehnlich war es mit den Zugleinen- und anderen Signalen. Eine Zusammenstellung einheitlicher Zugsignale wurde vom Verein mit Geltung vom 16. November 1884 angenommen."

„Eine ähnliche Vereinigung wie die eben erwähnte wurde am 27. Oktober 1877 von den Betriebsbeamten der südlich New York gelegenen Bahnen unter dem Namen „Southern Railway Time Convention" (d. i. Südliche Eisenbahn-Zeit-Vereinigung) gegründet. Sie

schlofs sich der ersteren, die den Namen „General Time Convention" führte, hinsichtlich der Eisenbahn-Einheitszeit und der Zugsignale an."

„Am 14. April 1886 wurden beide Körperschaften unter dem Namen „General Time Convention" verschmolzen. Dieser Name wurde im April 1891 umgeändert in „the American Railway Association."

An dieser Entwickelung des Vereins ist bemerkenswert, dafs eine seiner ersten Aufgaben die Vereinbarung über die Einheitszeit war. Deutschland ist ja leider erst verhältnismäfsig spät (1892 im inneren Dienst, 1893 auch in der bürgerlichen Zeitrechnung) zu einer Regelung in dieser Hinsicht gelangt, nachdem im Jahre 1852 ein erster Versuch gescheitert war. Dafs das Bedürfnis nach einheitlicher Uhrzeit in den Vereinigten Staaten so in erster Linie stand, erklärt sich nicht nur aus der grofsen Ausdehnung einheitlich verwalteter Linien in ost-westlicher Richtung, sondern auch aus dem eigenartigen Verfahren der Regelung der Zugfahrten mittels telegraphischer Befehle von einer Stelle aus, wie es dort ursprünglich allgemein im Gebrauch war und auch jetzt noch in sehr grofsem Umfange geübt wird. Ohne einheitliche Uhrzeit mufste die Ausführung des Dienstes hierbei naturgemäfs auf viel gröfsere Schwierigkeiten stofsen als bei unserem auf dem Grundsatz des Raumabstandes beruhenden Verfahren.

Andererseits erscheint es zunächst auffallend, dafs erst im Jahre 1872 die Anfänge des Zusammenschlusses der nordamerikanischen Eisenbahnverwaltungen zur Am. Ry. Ass. sich eingestellt haben. Wir erinnern uns, dafs in Deutschland die gleichartigen Vorgänge bis 1846 zurückreichen (Verband Preufsischer Eisenbahn-Direktionen), und dafs der „Verein Deutscher Eisenbahnverwaltungen" diesen Namen bereits seit 1847 führt.

Die zögernde Entwickelung in Amerika wird indessen verständlich, wenn man erwägt, dafs das amerikanische Eisenbahnnetz erst verhältnismäfsig spät seine grofsartige Ausdehnung begonnen hat, — 1869 wurde die erste Ueberlandbahn fertig — und dafs aufserdem die Eisenbahnen dort nicht einem vorhandenen Verkehrsbedürfnis zu genügen, sondern einen Verkehr erst zu schaffen hatten, indem sie die Wildnisse, die sie durchzogen, der Besiedelung überhaupt zugänglich machten. Ich möchte, um dies zunächst zu belegen, einige Sätze aus der bereits erwähnten Rede des Präsidenten der Illinois-Central-Bahn, Herrn Stuyvesandt Fish, anführen. Er sagte:

„Man mufs berücksichtigen, dafs im Jahre 1830 der gröfsere Teil dieses Landes, eigentlich alles, was westlich von den Alleghany-Bergen lag, nicht besiedelt war, und dafs unsere Bevölkerung damals vorwiegend eine ländliche gewesen ist."

Und an anderer Stelle:

„Obwohl die ersten Ansiedelungen englisch sprechender Einwanderer an unserer atlantischen Küste in Virginien im Jahre 1607 entstanden, hatte die Zivilisation im Jahre 1850, abgesehen von zerstreuten Niederlassungen längs der schiffbaren Flüsse, sich erst auf $^1/_3$ der Breite des Festlandes ausgedehnt. Die Ingenieure, die im Jahre 1852 ausgesendet wurden, um die Vorarbeiten für den Bau der Illinois-Central-Bahn zu machen, berichteten, dafs ihre Lager beständig von Wölfen überfallen worden seien."

Ferner wurde von dem Redner aus Leroy-Beaulieu (Les Etats-Unis au XXe siècle) angeführt:

„In den alten dicht bevölkerten Ländern des westlichen und mittleren Europas begannen die Eisenbahnen damit, dafs sie den schon vorhandenen und auf einer starken Erzeugung von Werten beruhenden Verkehr sammelten. Die Handels-Erleichterungen, die sie schufen, haben diesen Verkehr und diese Werte-Erzeugung ungeheuer verstärkt. In neuen, gröfstenteils unbewohnten Ländern, viel ausgedehnter und rauher als Europa, haben sie mehr getan. Sie haben sowohl den Verkehr als auch die Erzeugung der Werte hervorgerufen; sie haben die Besiedelung von Ländern ermöglicht, die ohne sie lange Zeit hindurch nicht bebaut worden wären wegen der Unmöglichkeit, ihre Erzeugnisse nach entfernten Punkten zu befördern und auf ungeheure Entfernungen hin viele Bedarfsgegenstände zu beziehen, die in diesen Ländern selbst wegen ungünstiger örtlicher Bedingungen nicht erzeugt werden konnten. Man darf sagen dafs ohne die Eisenbahnen drei Vierteile des ungeheuren Landes der Vereinigten Staaten, zu weit von der See entfernt und mit ungenügenden Verbindungen durch Flüsse und Seen, noch fast Wüsteneien sein würden, und dafs sie im wirtschaftlichen Leben der Welt keine wichtigere Rolle spielen würden, als Sibirien z. B., bevor es durch die transsibirische Bahn der Abgeschlossenheit entrissen wurde."

Berücksichtigt man diese Entwickelung, so ergibt sich von selbst, dafs auf den meisten Linien des nordamerikanischen Festlandes der Betrieb sich lange Zeit hindurch in aufserordentlich einfachen Formen abgespielt haben mufs. Es kann deshalb nicht Wunder nehmen, dafs auch die Einrichtungen — abgesehen selbstverständlich von den Fahrzeugen aller Art, an die von Anfang an ganz ungewöhnlich hohe Anforderungen herantraten — lange von gröfster Einfachheit geblieben sind, und es erscheint danach ganz natürlich, dafs das Bedürfnis nach Vereinbarungen unter den Eisenbahnverwaltungen zur Regelung und Vereinheitlichung des Betriebes verhältnismäfsig spät aufgetreten ist.

Wir kehren zu unserer geschichtlichen Uebersicht zurück. Es heifst darin weiter:

„Zweck des Vereins ist die Beratung und Empfehlung von Methoden für die Verwaltung und den Betrieb amerikanischer Eisenbahnen. Seine Wirsamkeit ist empfehlender Art und bindet die Mitglieder nicht."

Auf diesen letzteren Umstand möchte ich besonders aufmerkam machen.

„Jeder Fuhrunternehmer für den öffentlichen Verkehr, der eine amerikanische Dampfeisenbahn betreibt, ist als Mitglied wählbar. Gesellschaften, die weniger als 50 Meilen Eisenbahn betreiben, können nur Gast-Mitglieder (associate members) werden, die alle Rechte mit Ausnahme des Stimmrechtes haben."

„Zusammenkünfte finden halbjährlich statt. Die Arbeiten des Vereins erfahren eine wesentliche Ergänzung duch Ausschüsse. Ständig bestehen solche Ausschüsse für Fahrdienstvorschriften (train rules), für Wagendienst und für Sicherheitseinrichtungen."

„Früher hatte jede Bahn ihre eigenen Fahrdienstvorschriften. Ein Beamter, der des Dienstes bei einer Bahn kundig war, fand, dafs sein Wissen nutzlos sei, wenn er in den Dienst einer anderen eintrat. Unter Benutzung der mangelhaft durchgearbeiteten und oft sich widersprechenden Vorschriften wurden deshalb wissenschaftlich durchgearbeitete Muster-Fahrdienstvorschriften aufgestellt, die jede Bahn annehmen konnte, und die die meisten auch tatsächlich angenommen haben."

„Bei der Beförderung der Güter von einem Teile des Landes zum anderen nimmt die wechselseitige Benutzung der 1700000 Güterwagen, die den Eisenbahngesellschaften gehören, einen gewaltigen Umfang an. Viele Jahre lang wurde der Wageneigentümer nach einem Satze entschädigt, der sich auf die zurückgelegten Wege gründete. Zuletzt betrug er $^6/_{10}$ cents für die Meile*) und die Rechnung wurde von der Gesellschaft geführt, die zu zahlen hatte. Dabei wurden viele Klagen laut über lange Zurückhaltung von Wagen ohne Entschädigung an ihre Eigentümer. Es wurden viele Versuche, eine Besserung herbeizuführen gemacht, aber nichts brauchbares gefunden, bis der Verein auf Grund eines Berichtes seines Wagendienst-Ausschusses im April 1902 einen Entwurf zu Wagenmietevorschriften (Per Diem Rules) annahm und die Zustimmung der Mehrheit zu einem Mieteübereinkommen (Per Diem Agreement) erhielt, welches am 1. Juli 1902 in Kraft trat."

„Eine Zusammenstellung von Wagendienstvorschriften (Car Service Rules) regelt den gewöhnlichen Dienst, wie er sich aus der wechselseitigen

*) d. s. knapp 4 Pf. für das Kilometer.



Wagenbenutzung ergibt, soweit es sich nicht um die Wagenmiete handelt."

„Es wurden ferner vom Verein die wesentlichen Anforderungen inbetreff der Zugheizung, der Zugbeleuchtung, der selbsttätigen Kuppelung, der Kraftbremsen, der Einrichtung von Block- und Weichensicherungsanlagen usw. festgestellt. Auch die Forderungen über die Befähigung der Betriebsbeamten sind sorgfältig erwogen worden. Endlich wurde nach dem Vorschlage des Vereins die Höhenlage der Zugstangen für Güterwagen durch die am 2. März 1902 in Kraft getretene Kongrefsakte vorgeschrieben."

„Durch besondere Ausschüsse sind bisher die folgenden Angelegenheiten behandelt worden:

Das 24-Stunden-Uhrsystem; die Uebermittelung der Uhrzeit; einheitliche Wagenleistungs-Nachweise; allgemeine Bestimmungen für Beamte; einheitliche Spurweiten und Abstände der Räder auf den Achsen; das metrische System; Eisenbahn-Statistik; Normal-Güterwagen; Wörterbuch für einheitliche Geheimschrift (uniform cipher code). Einheitliche Vorschriften über die Leitung der Gesellschaften für den örtlichen Wagendienst (demurrage) sind im Oktober 1889 gutgeheifsen und endlich verschiedene Vorschläge des Vereins der Wagenbaumeister (Master car builders' association) vom Verein amerikanischer Eisenbahnverwaltungen angenommen worden."

Hiermit schliefst der geschichtliche Rückblick über die Entwickelung und Tätigkeit des Vereins. Es würde zu weit führen, wenn wir unserem Buche in den Mitteilungen über die vielen anderen im Schofse der Eisenbahnverwaltungen von Nordamerika bestehenden Vereine folgen wollten. Ich nenne nur den bereits erwähnten „Verein der Wagenbaumeister" (Master car builders' association), der schon 1867 gegründet wurde, und dem insbesondere die Vereinbarungen über die Beschaffenheit und die Wiederherstellung der im Wechselverkehr benutzten Güterwagen („Code of rules, governing the condition of, and repairs to, freight cars for the interchange of traffic"), ferner die Musterform der selbsttätigen Kuppelung und die Normalien für den Bau von Wagen zu verdanken sind; und den im Jahre 1868 gegründeten „Verein der Eisenbahn-Maschinenmeister" (American railway master mechanics' association).*)

Jedenfalls ist festzustellen, dafs das Vereinswesen sich unter den nordamerikanischen Eisenbahngesellschaften sehr stark entwickelt hat. Anscheinend umfafst es alle Zweige des Betriebs- und Verkehrsdienstes. Ob die bestehende Vielteiligkeit von Vorteil ist und sich dauernd bewähren wird, mufs die Zukunft lehren. Denn viele von den Vereinen sind noch verhältnismäfsig jung. Ein einigendes Band unter ihnen bildet wohl bis zu einem gewissen Grade der Verein amerikanischer Eisenbahnverwaltungen, der in der Tat, seinem eigenen Anspruche gemäfs, der wichtigste und einflufsreichste sein dürfte. Seine

Organisation,

auf die ich hier nicht näher eingehen kann, hat eine gewisse Aehnlichkeit mit der des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen. Wie bei letzterem sind nicht Personen eines bestimmten Dienstzweiges, sondern die Eisenbahngesellschaften als solche Mitglieder des Vereins. Ein wesentlicher Unterschied gegenüber unserem deutschen Verein liegt aber darin, dafs dieser vielfach bindende Vereinbarungen trifft und Schutzmafsregeln gegen unfolgsame Mitglieder hat, was beim amerikanischen Verein nicht der Fall ist.

Betrachten wir nun die Ergebnisse, die das Wirken des Vereins amerikanischer Eisenbahnverwaltungen nach unserem Buche bisher gezeitigt hat, so kann es sich dabei nicht um eine auch nur annähernde Wiedergabe dieses Buchinhaltes handeln. Vielmehr mufs ich mich darauf beschränken, hier Einiges, was vielleicht besonderer Erwähnung wert sein möchte, kurz zu berühren.

Zunächst sind die

„Standing resolutions",

die „geltenden Beschlüsse" des Vereins hervorzuheben. Ich führe sie in ihrer zeitlichen Reihenfolge an. Da ist:

1. Der Beschlufs vom 8. Oktober 1890, betreffend Muster für die selbsttätige Güterwagen-Kuppelung. Darin wird den Mitgliedern die Bauart des Vereins der Wagenbaumeister für diese Kuppelungen empfohlen.

2. Der Beschlufs vom 13. Oktober 1891, ergänzt am 24. April 1901, bezieht sich auf die Zugheizung. Nach Anführung der an eine solche Heizung zu stellenden wesentlichen Anforderungen wird eine Dampfheizung mit Lokomotivdampf in Verbindung mit einer Lüftung empfohlen, die in möglichster Vollkommenheit zugleich die Regelung der Raumwärme gestatten soll.

3. Ein weiterer, gleichzeitig mit dem vorigen gefafster und ergänzter Beschlufs betrifft die Zugbeleuchtung. In erster Linie wird verlangt, dafs das Licht den Reisenden gestatte, auf jedem Sitze des Wagens ohne Beschwerde zu lesen, und dafs es beim gewöhnlichen Gebrauche auch in ungeschickten Händen nicht besonders gefährlich (peculiarly dangerons) sei.

4. Im Beschlusse vom 12. März 1892, gleichfalls ergänzt am 24. April 1901, sind die hinsichtlich der Kraftbremsen (power brakes) zu stellenden Forderungen in 6 Sätzen zusammengefafst, die ich anführen möchte:

Alle Drehgestelle sämtlicher Personenwagen sollen bremsbar sein;

Die Bremsen sollen nicht nur von der Lokomotive, sondern auch von jedem Wagen aus in Tätigkeit gesetzt werden können;

90 v. H. des Leergewichtes der Wagen der Personenzüge und 70 v. H. des Leergewichtes der Güterwagen sind bei Berechnung der Bremskraft zu berücksichtigen;

Sämtliche Lokomotiven sind mit Kraftbremsen auszurüsten, die auf alle Lokomotivräder mit Ausnahme nur der Drehgestellräder und auf alle Tenderräder wirken, mögen die Wagen mit Kraftbremsen ausgerüstet sein oder nicht;

Alle Wagen der Güterzüge sind mit Kraftbremsen auszurüsten;

Die Treibradbremsen sind stets zu benutzen, und Lokomotiv- und Wagenbremsen sind durch einen gleichzeitigen Griff vom Lokomotivführer in Tätigkeit zu setzen.

Es wird in dem Beschlusse ferner darauf hingewiesen, dafs der Gebrauch der Westinghouse-Luftbremse bedeutend überwiege; deshalb sei es äufserst wichtig, wenn nicht wesentlich, dafs jedes andere System sich mit einer in jeder Hinsicht gleichen Wirksamkeit zusammen mit dem Westinghouse-System verwenden lasse (should be interchangeable and equally efficient in all respects with the Westinghouse system).

5. Der Beschlufs vom 23. April 1893 betrifft die Höhenlage der Zugstangen der Fahrzeuge für Vollspur- und für Schmalspurbahnen.

*) Ausführlichere Angaben sind in dem Buche über folgende weiteren Vereine enthalten:

Verein von Beförderungs- und Wagenabrechnungs-Beamten (Association of transportation and car accounting officers).

Verein von Eisenbahn-Telegraphen-Inspektoren (Association of railway telegraph superintendents).

Verein der Zugleiter (Train dispatchers' association of America).

Zwei Vereine von Eisenbahn-Aerzten (International association of railway surgeons und American academy of railway surgeons).

Nationaler Verein von Wagendienst-Direktoren (National association of car service managers).

Eisenbahn-Signal-Verein (Railway signal association).

Amerikanischer Verein für Eisenbahn-Ingenieurwesen und Bahnunterhaltung (American railway engineering and maintenance of way association).

Verein von Personenverkehr- und Fahrkarten-General-Agenten (American association of general passenger and ticket agents).

Verein reisender Personenverkehr-Agenten (American association of traveling passenger agents).

Verein von Gepäck-General-Agenten (American association of general baggage agents).

Verein amerikanischer Eisenbahn-Abrechnungs-Beamten (Association of American railway accounting officers).

Verein von Eisenbahn-Beschwerde-Agenten (Association of railway claim agents).

Güter-Beschwerde-Verein (Freight claim association).

Grofs ist die Zahl der aufserdem im Buche nur angeführten Vereine von minderer Bedeutung.

6. Der Beschlufs vom 17. Oktober 1894 die Anbringung von Handgriffen an Wagen.

7. In einem weiteren Beschlusse von demselben Tage werden die Einzelheiten des Wagenbaues (details of car construction), wie sie vom Verein der Wagenbaumeister aufgestellt sind, als vorbildlich allen Gesellschaften und Wagenbauern zu tunlichst baldiger Benutzung empfohlen.

8. Der Beschlufs vom 7. April 1897 setzt — gewifs recht spät — die Spurweite der Gleise auf 4 Fufs 8 Zoll (1435 mm) fest. Der Zwischenraum zwischen Fahr- und Leitschiene und in der Kehle der Herzstücke soll 1¾ Zoll (44,5 mm) betragen.

9. Besonderes Interesse bieten die Beschlüsse vom 6. Oktober 1897, betreffend die Bauart grofser Wagen (large car construction), sowie vom 23. Oktober 1901 und 23. April 1902, betreffend die Abmessungen der gedeckten Güterwagen (standard dimensions of box cars).

In dem erstgenannten Beschlufse heifst es:

„Ihr Ausschufs kommt ohne Schwierigkeit zu dem Schlusse, dafs das Mittel gegen die Uebelstände, unter denen wir jetzt zu leiden haben infolge der verschiedenen Gröfse und Aufnahmefähigkeit der Güterwagen und infolge des Bestrebens, deren Abmessungen weiter zu vergröfsern und sich von der Einheitlichkeit abzuwenden, anstatt sie grundsätzlich anzustreben, von den Verkehrsbeamten angewendet werden mufs, und zwar durch Schaffung von Klassen und von Mindestgewichten der Ladungen. Es wird deshalb dringend empfohlen, solche Mindestladungsgewichte einzuführen, die der verschiedenen Aufnahmefähigkeit der jetzt im Gebrauch befindlichen Wagen anzupassen wären."

Wir entnehmen hieraus, dafs man auch in Amerika eine gewisse Beschränkung bei Bemessung der Tragfähigkeit der Güterwagen als notwendig erkannt hat, und dafs ferner das Bedürfnis nach Einheitlichkeit in dieser Hinsicht sich mit grofsem Nachdruck geltend macht.

Diesem ersten Beschlusse folgten dann die schon erwähnten weiteren, die sich mit den Abmessungen der gedeckten Güterwagen befassen. Zunächst sind die normalen inneren Mafse solcher Wagen festgesetzt. Es soll die Länge des Wagenkastens 36 Fufs (= 10,97 m), die Breite 8⅓ Fufs (= 2,59 m), die Höhe 8 Fufs (= 2,44 m), der Querschnitt 68 Quadratfufs (= 6,32 qm), der Rauminhalt 2448 Cubikfufs (= 69,32 cbm), die Breite der Seitentüröffnungen 6 Fufs (= 1,83 m) betragen. Ferner ist vereinbart, dafs dieser sog. 36-Fufs-Wagen als Einheit für die Bildung von Mindestgewichten der Ladungen dienen soll. Für kleinere Wagen soll das für den Normalwagen geltende Mindestgewicht um genau angegebene Sätze v. H. verringert werden; für gröfsere Wagen dagegen ist es zu erhöhen, und zwar

für	Wagen	von	37	und	38	Fufs Länge	um	10	v. H.,
„	„	„	39	„	40	„	„	25	„ „
„	„	„	41	„	42	„	„	40	„ „
„	„	„	43	„	44	„	„	55	„ „
„	„	„	45	„	46	„	„	65	„ „
„	„	„	47	„	48	„	„	70	„ „
„	„	„	49	„	50	„	„	80	„ „
„	„	„	mehr als		50	„	„	150	„ „

Künftig sollen keine gedeckten Wagen von gröfseren Abmessungen als denen des Normalwagens (d. i. des 36-Fufs-Wagens) gebaut werden.

Zum besseren Verständnis dieser Beschlüsse wird es dienen, wenn ich an einige im Archiv für Eisenbahnwesen von 1904 enthaltene Angaben über die Tragfähigkeit von rd. 1½ Millionen nordamerikanischer Güterwagen erinnere. Von diesen Wagen hatten

3	v. H. eine Tragfähigkeit	von	13,6 t,
22	„ „ „ „	„	18,2 „
16	„ „ „ „	„	22,7 „
42	„ „ „ „	„	27,2 „
1,5	„ „ „ „	„	31,8 „
11	„ „ „ „	„	36,3 „
3	„ „ „ „	„	45,4 „

Der Rest von 1,5 v. H. entfällt auf kleine Gruppen von Wagen mit verschiedener Tragfähigkeit zwischen 4,5 t und 68,1 t. Die überwiegende Zahl von Wagen hat also eine Tragfähigkeit von rd. 18, 23, 27 und 36 t. Immerhin zeigt die Uebersicht ein recht buntes Bild, so dafs das Bestreben des Vereins, gröfsere Einheitlichkeit herbeizuführen, durchaus erklärlich erscheint. Selbstverständlich wird die Ausnutzung der Güterwagen im Wechselverkehr sehr beeinträchtigt, wenn es viele Bauarten von verschiedener Aufnahmefähigkeit gibt, ohne dafs Mindestgewichte der Ladungen festgesetzt sind, die der Tragfähigkeit der Wagen einigermafsen entsprechen. Die vom Verein beschlossene Klasseneinteilung ist also zunächst ein Mittel, die Wagenausnutzung zu fördern. Andererseits wird die allgemeine Verwendbarkeit der Wagen mit ungewöhnlich grofser Tragfähigkeit durch solche Vorschriften natürlich eingeschränkt, und man sucht deshalb den Bau von Wagen von mehr als 36 Fufs innerer Kastenlänge zu unterdrücken. Bemerken möchte ich noch, dafs der Fassungsraum dieses amerikanischen gedeckten Normalwagens der Zukunft den der deutschen normalen Wagen erheblich übertrifft. Man mufs aber, wenn man in dieser Beziehung Vergleiche anstellt, dessen eingedenk sein, dafs, wie ich bereits anführte, in Amerika die Eisenbahnen den Verkehr nicht vorgefunden, sondern ihn erst geschaffen haben und deshalb in der Lage waren, die Wagenabmessungen frei zu wählen. Der Verkehr mufste in die gegebenen Fahrzeuge gewissermafsen hineinwachsen, d. h. seine Gewohnheiten den letzteren von vorn herein anpassen. Und das konnte er gewifs ohne Schwierigkeit, da in Nordamerika, wie gleichfalls bereits erwähnt, überall der Grofsbetrieb herrscht. In Deutschland war die Entwickelung eine ganz andere, und auch der gegenwärtige Zustand ist trotz der ungeheuren Zunahme, die der Verkehr mit Massengütern in neuerer Zeit auch hier erfahren hat, grundverschieden von dem in Nordamerika.

Endlich sind noch zu nennen:

10. Der Beschlufs vom 6. April 1898, durch den das Railway Equipment Register (Eisenbahn-Ausrüstungs-Verzeichnis) zur amtlichen Zeitung für die Mitteilungen der Eisenbahngesellschaften und Wagenbesitzer über ihren Wagenbestand und dgl. erhoben wird, und

11. drei Beschlüsse vom 28. Oktober 1903, betreffend die Erfordernisse für die Zulassung zur Mitgliedschaft im Verein; vom 27. April 1904, betreffend die Kesselwagen; und vom 26. Oktober 1904, betreffend die Bedingungen, unter denen Eisenbahngesellschaften Teilnehmer an dem Uebereinkommen über die Wagenmiete werden können.

Bei Besprechung des in unserem Buche verhältnismäfsig umfangreichen folgenden Kapitels, des

„Standard Code"

der Am. Ry. Ass., d. h. der Fahrdienstvorschriften des Vereins, werde ich mich auf den Teil beschränken, der von eingleisigen Linien handelt, angenommen am 12. April 1899, wiedergegeben mit allen Ergänzungen bis zum 23. April 1902. Die Vorschriften für 2- 3- und 4-gleisige Linien halten sich in ihrem Aufbau genau an die für eingleisige Linien und bieten gegenüber diesen nichts besonders Bemerkenswertes. Ohne eine auch nur einigermafsen vollständige Inhaltsangabe machen zu können, möchte ich versuchen, Ihnen einen Eindruck von der Art zu geben, wie man in Amerika solche Vorschriften gestaltet. Sie bestehen aus folgenden Stücken:

1. Allgemeiner Vermerk, d. s. 5 kurze Sätze, welche die Grundregeln enthalten, denen Angestellte der Bahn sich zu unterwerfen haben. Z. B:

„Der Eintritt in den Dienst oder das Verbleiben darin gilt als Zusicherung der Bereitwilligkeit, den Vorschriften zu gehorchen"; oder „durch den Eintritt in den Dienst unterwerfen die Angestellten sich seinen Gefahren (assume its risks)."

2. Allgemeine Vorschriften, die in 11 Sätzen auf einer knappen Seite die Pflichten der Angestellten zusammenfassen. Ich erwähne daraus als kennzeichnend nur die folgenden:

„Angestellte, deren Pflichten durch diese Vorschriften festgesetzt sind, müssen sich mit einem Abdruck von diesen versehen.“

„Angestellte müssen mit den Vorschriften und besonderen Anweisungen vertraut sein und sie befolgen. Bei Zweifeln über ihre Bedeutung haben sie sich um Aufklärung an eine sachverständige Person zu wenden.“

„Der Genufs berauschender Mittel ist den Angestellten während des Dienstes verboten. Ihr gewohnheitsmäfsiger Genufs oder der Besuch von Orten, wo sie verkauft werden, ist ein ausreichender Entlassungsgrund.“

„Der Genufs von Tabak ist den Angestellten im Dienste in oder bei Personenstationen oder in Personenwagen verboten.“

„Im Falle der Gefahr für das Eigentum der Gesellschaft müssen die Angestellten sich zu seinem Schutze vereinigen.“

An diese persönlichen Vorschriften reihen sich

3. Die Begriffserklärungen für die in den eigentlichen Fahrdienstvorschriften vorkommenden technischen Ausdrücke. Ich greife einige heraus:

„Zug.“ — Eine Lokomotive oder mehrere gekuppelte Lokomotiven mit oder ohne Wagen, Merkzeichen tragend.“

„Regelmäfsiger Zug.“ — Ein auf dem Fahrplan dargestellter Zug. Er kann aus Teilen bestehen.

„Zugteil.“ — Einer von zwei oder mehreren Zügen, die nach demselben Plan laufen und Signale zeigen, oder für welche Signale ausgesteckt sind.“

„Sonderzug.“ — Ein auf dem Fahrplan nicht dargestellter Zug.“

Eine grofse Rolle spielt in diesen Begriffserklärungen die Rangordnung der Züge, und zwar deshalb, weil der Fahrplan bei Ausführung der Fahrten in Amerika bekanntlich nicht im Entferntesten die Bedeutung hat, wie bei uns. Vielmehr werden die Zugfahrten innerhalb bestimmter Bahnbezirke dort im wesentlichen durch den sogenannten train dispatcher von einer Stelle aus geleitet. Es ist leicht zu erkennen, dafs dieses Verfahren sehr genaue grundsätzliche Bestimmungen über die Rangordnung der Züge zur Voraussetzung hat. Zunächst wird unterschieden der

„vor- (oder über-) geordnete Zug“ („superior train“) als ein solcher, der gegenüber anderen, den „nachgeordneten“ („inferior trains“) den Vorrang hat.

Ein Zug kann den Vorrang erhalten durch „Recht“ („right“), „Klasse“ („class“) oder „Richtung“ („direction“).

Das „Recht“ wird einem Zuge durch Zugbefehl (train order) beigelegt; „Klasse“ und „Richtung“ durch den Fahrplan.

Das einem Zuge beigelegte „Recht“ gibt ihm den Vorrang gegenüber dem aus „Klasse“ und „Richtung“ folgenden. Der Vorrang durch „Richtung“ gilt für Züge derselben Klasse.

Es folgen zahlreiche Begriffserklärungen, auf die ich nicht näher eingehen kann, wie z. B. für „Zug von höherem Recht“; „Zug von höherer Klasse“; „Zug mit Vorrang nach der Richtung“; „Fahrplan“; „Zugplan“; „Hauptgleis“; „eingleisige Strecke“; „zwei-, drei-, viergleisige Strecke“; „Verkehrsrichtung“; „Station“; „Ausweichstelle“; „festes Signal“; „Bahnhof“; „Rangierlokomotive“; „Lotse“.

Nach diesen etwas umständlichen Einleitungen kommen wir zu den

4. eigentlichen Fahrdienstvorschriften, die in drei Abschnitte zerfallen.

Der erste Abschnitt beginnt mit Vorschriften über die mafsgebende Uhrzeit. Hier ist u. a. bestimmt, dafs die Zug- und Lokomotivführer ihre Uhren in bestimmten Zeiträumen von einem damit beauftragten Inspektor prüfen lassen müssen, und dafs die Uhren vor jeder Fahrt mit einer Normaluhr zu vergleichen sind.

Weiter folgen Vorschriften über die Geltung (der Zeit nach), den Inhalt und die Darstellung der Fahrpläne.

Hieran schliefsen sich Signal-Vorschriften. Diese umfassen die Handsignale mit Flaggen oder Laternen, die Signale mit der Lokomotivpfeife, die Knallsignale, die Signale mit der Zugleine oder Luftpfeife und die Signale am Zuge.

Die Handsignale und die Signale am Zuge sind auch bildlich dargestellt.*)

Vor Allem ist hervorzuheben, dafs nur die Signalfarbe für „Halt“ (rot) fest vereinbart ist, während bei den Signalen „freie Fahrt“ und „Fahrt mit Vorsicht“ keine Einheitlichkeit besteht. Wie der Schriftführer des Vereins, Herr W. F. Allen, mir mitzuteilen die Freundlichkeit hatte, benutzen die meisten Bahnen für „freie Fahrt“ weifses Licht, für „Vorsicht“ grünes; indessen wird von einer Anzahl von Bahnen versuchsweise für „Vorsicht“ orangefarbenes Licht und in diesen Fällen für „freie Fahrt“ grünes Licht angewendet. Grün-weifse Flaggen werden benutzt, um Züge auf den sogenannten Flaggenstationen zum Halten zu bringen, die im Fahrplan der Züge besonders bezeichnet sind. Soll ein Zug auf einer anderen Station angehalten werden, so bedient man sich eines roten Signals.

Anführen möchte ich ferner, dafs die blaue Farbe (Flagge bei Tag, Laterne bei Nacht) an Lokomotiven, Wagen oder Zügen angewendet wird, um anzuzeigen, dafs an oder unter den Fahrzeugen Personen beschäftigt sind.

Die Handsignale sind verhältnismäfsig zahlreich. Es gibt deren 6: „Halt“; „vorwärts“; „rückwärts“; „Zug ist zerrissen“; „Bremsen fest“ und „Bremsen los“. (Die beiden letzteren gelten für den stehenden Zug.) Die Signale „halt“ und „Bremsen fest“, ferner „freie Fahrt“ und „Bremsen los“ und endlich „rückwärts“ und „Zug ist zerrissen“ sind sich sehr ähnlich. Hierin dürfte ein erheblicher Mangel nicht zu finden sein, weil ja das eine der paarweise genannten Signale für den stehenden, das andere für den fahrenden Zug gilt. Die Tatsache, dafs für Zugzerreifsungen ein besonderes Signal vorgesehen ist, läfst wohl auf eine verhältnismäfsig grofse Häufigkeit solcher Vorfälle schliessen.

Aeufserst zahlreich sind die Signale mit der Lokomotivpfeife. Ich zähle deren nicht weniger als 12. Abgesehen von den auch bei uns gebräuchlichen kommen beispielsweise folgende vor:

„Flaggenmann soll zurückgehen und Zugschlufs decken“;
„Flaggenmann soll von West oder Süd zurückkommen“;
„Flaggenmann soll von Ost oder Nord zurückkommen“;
„Zug ist zerrissen“;
„Erregung der Aufmerksamkeit von Zügen derselben oder einer nachgeordneten Klasse auf Signale, die sich am Zuge befinden und anzeigen, dafs ein Zugteil folgt“;
„Annäherung an Kreuzungen mit öffentlichen Wegen in Schienenhöhe“;
„Annäherung an Stationen, Abzweigungen oder Bahnkreuzungen in Schienenhöhe“ usw.

Die grofse Zahl von Lokomotivsignalen ist gewifs kein Vorzug. Sie sticht gegen den äufserst mäfsigen Gebrauch, der bei uns von der Lokomotivpfeife gemacht wird, nicht vorteilhaft ab. Mir scheint, dafs darin die Mangelhaftigkeit der sonstigen auf den amerikanischen Bahnen bestehenden Einrichtungen zur Sicherung des Betriebes einen gewissen Ausdruck findet.

Acht Signale sind vereinbart zur Verständigung des Zugführers mit dem Lokomotivführer bei Personenzügen. Früher bediente man sich hierzu allgemein der Zugleine, mittels deren der Zugführer eine auf der Lokomotive befindliche Glocke zum Anschlagen brachte; jetzt ist diese Einrichtung, besonders auf den Hauptlinien, vielfach durch eine Luftpfeife ersetzt, die mittels einer durch den ganzen Zug laufenden Druckluftleitung zum Ertönen gebracht werden kann. In jedem Wagen befindet sich ein hierzu eingerichtetes Ventil, welches mittels einer Schnur von jeder Stelle des Wagens sich öffnen läfst. Die Signale bestehen aus 2 bis 5 Tönen. Jedes Signal hat 2 verschiedene Bedeutungen, je nachdem es am stehenden oder am

*) Siehe die Tafel 2. Diese Signale sind am 24. April 1901 vereinbart.

fahrenden Zuge gegeben wird. Z. B. bedeuten 2 Töne für den stehenden Zug „abfahren", für den fahrenden „halt."

Der Knall einer Knallkapsel bedeutet: „halt", der Knall zweier, nicht mehr als 200 Fufs von einander entfernt liegender Knallkapseln dagegen: „langsam fahren und ein Haltsignal erwarten". Beim Vorkommen eines Versagers entsteht also aus einem Langsamfahrsignal ein Haltsignal, während das letztere im gleichen Falle überhaupt nicht gegeben wird.

Von den Signalen am Zuge möchte ich nur Folgendes erwähnen:

Das Kopflicht eines Zuges ist bei Nacht zu beseitigen, wenn der Zug auf ein Kreuzungsgleis fährt und die Strecke für den entgegenkommenden Zug frei gemacht hat.

Den Zugschlufs bezeichnet bei Tage an jeder Seite des Zugendes eine grüne Flagge, bei Nacht an jeder Seite eine nach vorn und nach den Seiten grün, nach hinten rot leuchtende Laterne, ausgenommen, wenn Züge sich auf ein Ausweichgleis begeben haben. Dann wird nach vorn, seitwärts und rückwärts grünes Licht gezeigt. (Dies läfst sich durch Drehung der Laternen um einen rechten Winkel erreichen, wonach die roten Scheiben einander zugewendet sind).

Alle Teile eines Zuges, mit Ausnahme des letzten, zeigen 2 grüne Flaggen und bei Nacht aufserdem 2 grüne Lichter an den dazu vorn an der Lokomotive bestimmten Stellen.

Sonderzüge zeigen 2 weifse Flaggen und aufserdem bei Nacht 2 weifse Lichter an den dazu vorn an der Lokomotive bezeichneten Stellen.

Die aus diesen Vorschriften folgenden Signalbilder an der Lokomotive sind unter Umständen recht wenig einfach. Bei Nacht z. B. trägt eine Lokomotive 7 Signalzeichen, wenn sie rückwärts fährt oder einen Zug schiebt und das Nachfolgen eines anderen Teils des Zuges anzeigt, nämlich: das Kopflicht; 2 grüne Flaggen, 2 grüne und 2 rote Lichter. Die letzteren, die den Zugschlufs anzeigen, befinden sich etwa in der Höhe der Dampfzylinder, die grünen Signale, die den folgenden Zugteil melden, in halber Kesselhöhe, das Kopflicht oben am Schornstein. Diese Häufung ist nicht gerade erwünscht zu nennen. Die Verwendung von Flaggen am Zuge und besonders solcher von weifser Farbe ist in Deutschland längst aufgegeben.

Ein weiterer Abschnitt, der von der Klasseneinteilung der Züge handelt, enthält u. A. eine Bestimmung, wonach „regelmäfsige Züge", die 12 Stunden gegen ihren Plan verspätet sind, sowohl ihr „Recht" als auch ihre „Klasse" verlieren und nur auf Grund eines Zugbefehls fahren dürfen.

Der Abschnitt über die Fahrt der Züge behandelt hauptsächlich die Kreuzungen und Ueberholungen. Selbstverständlich hat der „nachgeordnete" Zug dem „übergeordneten" auszuweichen, und zwar so, dafs das Gleis für den letzteren mindestens fünf Minuten, unter Umständen auch 10 Minuten vor seiner Ankunft frei ist. Gelingt dies nicht, so ist der zum Ausweichen verpflichtete Zug zu decken. Die Deckung geschieht durch einen Flaggenmann, der, falls er zurückgerufen wird, nötigenfalls zwei Knallpatronen auslegen (d. h. nach dem früheren ein Vorsichtssignal geben) mufs. Wird ein erwarteter Zug an der planmäfsigen Kreuzungs- oder Ueberholungsstation nicht angetroffen, so hat der übergeordnete Zug sich allen Ausweichstellen so zu nähern, dafs er zum Anhalten bereit ist, bis er mit dem erwarteten Zuge gekreuzt oder ihn überholt hat. Wenn irgend eine Art von Blocksignalen nicht im Gebrauch ist, müssen Züge gleicher Richtung sich um mindestens 5 Minuten von einander entfernt halten, ausgenommen, wenn sie an Stationen aufschliefsen. Wir haben hier also die Zeitfolge in reinster Form. Und selbst der Zeitabstand wird unter Umständen aufgehoben. Dies gilt heut noch für den gröfsten Teil der amerikanischen Eisenbahnen, da wie bereits erwähnt vor 2 Jahren erst etwa der siebente Teil der letzteren mit Einrichtungen versehen war, die der Sicherung der Zugfahrten dienen.

Abfahrt von Zügen vor der planmäfsigen Zeit ist nicht gestattet.

Von besonderem Interesse sind die in dem folgenden Abschnitte enthaltenen Vorschriften über „Fahrten auf Grund von Zugbefehlen". Wir kommen hier auf das Gebiet des „train dispatchers", wörtlich „Zugabfertigers", besser „Zugleiters", der von einer Stelle aus mittels telegraphischer Befehle die Fahrt der Züge regelt. Er ist zwar jetzt noch eine unentbehrliche Person im amerikanischen Betriebe; indessen dürfte sein Verschwinden von der Bildfläche desselben wohl nur eine Frage der Zeit sein.

Die Vorschriften über Zugfahrten auf Grund von Zugbefehlen sind verhältnismäfsig umfangreich. Auch hier mufs ich mich auf Andeutungen beschränken.

Die Zugbefehle werden angewendet für Fahrten, die in den Fahrplänen nicht vorgesehen sind. Sie müssen kurz und klar auf Vordrucke geschrieben sein und dürfen keine Rasuren, Aenderungen oder Einschiebungen enthalten. Die Befehle jedes Tages werden von Mitternacht an fortlaufend beziffert, und mit allen nötigen Angaben in ein Buch eingetragen. Die regelmäfsigen Züge werden durch ihre Nummer, Sonderzüge durch die Nummer der Zuglokomotive bezeichnet, nötigenfalls unter Hinzufügung der Fahrtrichtung, z. B. „Ost" oder „West". Beim Abtelegraphieren der Befehle wird sogleich die Zahl der nötigen Ausfertigungen mit angegeben. Die letzteren werden beim Aufschreiben der empfangenen Telegramme mittels Durchpausens hergestellt. Die unterste Abschrift behält der Telegraphist. Jeder Empfänger des Telegramms hat dieses zu wiederholen, wobei alle Empfänger mitlesen müssen. Die Befehle werden hierauf von den Personen, für die sie bestimmt sind, mit Ausnahme der Lokomotivführer, unterzeichnet. Das Namenszeichen und die Nummer des Zugbefehls wird an den Zugleiter telegraphiert, und erst dann gibt dieser die Antwort: „vollständig" („complete") sowie die Zeit und sein Namenszeichen. Das Wort „vollständig" wird vom empfangenden Telegraphisten auf jede Ausfertigung des Zugbefehls gesetzt unter Hinzufügung der Zeit und seines vollen Namens, und nunmehr erhalten die einzelnen Personen mit Ausnahme des Lokomotivführers ihre Ausfertigungen vom Telegraphisten eingehändigt. Dem Lokomotivführer wird die für ihn bestimmte Ausfertigung von dem eigens dazu befohlenen Beamten übergeben.

Unter Umständen kann der Zugleiter anordnen, dafs die Wiederholung des Befehls unterbleibe. Dann geben die empfangenden Telegraphisten nur die Antwort: „*X*; (Nummer des Zugbefehls) für (Zugnummer)." Dieses *X* bedeutet: „Zug wird angehalten werden, bis der Befehl „vollständig" gemacht ist." Solange letzteres nicht geschehen ist, gilt der Befehl als Haltbefehl für den Zug, auf den er sich bezieht.

Wird die Leitung schadhaft, bevor eine Dienststelle den ihr zugegangenen Zugbefehl wiederholt, oder bevor sie die *X*-Antwort gegeben hat, so hat der Befehl für diese Dienststelle keine Geltung und ist als nicht empfangen anzusehen. Jeder Zugbefehl bezieht sich auf alle Teile (sections) der darin benannten Züge, wenn nichts anderes bestimmt ist, und jeder Teil mufs seine Befehlausfertigungen erhalten.

Der Telegraphist, welcher einen Zugbefehl erhält, während ein Zug sein „Zugbefehl-Signal" (siehe weiter unten) überfährt, darf den Befehl nicht wiederholen oder die *X*-Antwort geben, bis er sich vergewissert hat, dafs der Zugführer und der Lokomotivführer benachrichtigt sind, dafs er Befehle für sie hat.

An jeder Dienststelle für den Empfang von Zugbefehlen mufs ein ständiges Signal im Gebrauche sein, welches „Halt" zeigt, wenn ein Telegraphist im Dienst ist, ausgenommen den Fall, dafs es auf „Fahrt" gestellt wird, um einem Zuge die Vorbeifahrt zu gestatten, nachdem er Zugbefehle bekommen hat, oder wenn solche für ihn nicht da sind. Solange das Signal „Halt" zeigt, darf kein Zug es überfahren. Es mufs auf „Halt" zurückgestellt werden, sobald der Zug vorbei ist. Auf „Fahrt" ist es dauernd nur zu belassen, wenn kein Telegraphist sich im Dienste befindet. Wo Armsignale im Gebrauch sind, bedeutet die wagerechte Lage des Arms „Halt", die geneigte „Fahrt".

Den Verwaltungen ist freigestellt, ergänzende Vorschriften zu erlassen, die ihren Bedürfnissen am besten entsprechen.

Zur Erläuterung der eben behandelten Vorschriften ist eine gröfsere Anzahl von Musterbeispielen für Zugbefehle mit zum Teil umfangreichen Anmerkungen über ihre Bedeutung gegeben. Ich führe einige an.

A. Festsetzung der Kreuzungsstelle für Züge entgegengesetzter Richtung.
Wortlaut des Befehls: „No. 1 wird mit No. 2 in Bombay kreuzen."

B. Anweisung für einen Zug, einen anderen zu überholen oder ihm vorzufahren.
Wortlaut: „No. 1 wird No. 3 in Khartum überholen"; oder:
„No. 6 wird No. 4 überholen, sobald er ihn einholt"; oder:
„Extra 594 wird von Bengal bis Madras vor No. 6 laufen."

C. Erteilung des „Rechtes" an einen Zug über einen entgegenkommenden Zug:
Wortlaut: „No. 1 hat „Recht" über No. 2 von Mekka bis Mirbat."

Die Mitteilung der zum Teil etwas umständlichen Erläuterungen würde hier zu weit führen. Man mufs anerkennen, dafs die Vorschriften peinlich genau durchgearbeitet sind. Nichts desto weniger und trotz der bemerkenswerten Kürze der Ausdrucksweise möchte ich sie als recht schwierige ansehen, deren genaue Beachtung an die Beteiligten gewifs sehr hohe Anforderungen stellt. Der train dispatcher hat die Züge nicht entfernt so in seiner Gewalt wie unser Fahrdienstleiter. Seine Weisungen sind mehr oder weniger bedingter Art, und zu ihrer richtigen Ausführung bedarf es einer klaren Einsicht und guten Schulung. Ob das Personal diesen Anforderungen bisher immer gewachsen gewesen ist, darf angesichts dessen, dafs Bestimmungen über die von den Beamten zu verlangende Befähigung erst vor Kurzem vereinbart worden sind, einigermafsen bezweifelt werden. Die verhältnismäfsig grofse Zahl von Zugunfällen, die in Amerika zu verzeichnen waren, ist vielleicht auf diese Umstände mit zurückzuführen.

Einen grofsen Raum nehmen die

„Block-Signal-Vorschriften"

vom 25. April 1900 ein. Ich kann über diese schnell hinweggehen, da die Grundsätze, auf denen sie beruhen, nicht sehr wesentlich von den bei uns geltenden abweichen. Es werden unterschieden: Home block signal, d. i. das eigentliche Blocksignal am Eingang in die Blockstrecke; distant block signal, d. i. ein Signal, welches bestimmt ist, die Annäherung an das home block signal zu regeln; advance block signal, d. i. ein Signal, welches den Zweck hat, die Blockstrecke zu unterteilen.

Es werden drei Blocksysteme unterschieden:

1. Telegraph block system: Eine Einrichtung, bei der die Signale auf Grund telegraphischer Verständigung von Hand bedient werden.

Dies ist also die auf unseren Hauptbahnen gebräuchliche Regelung der Zugfahrten mit Hilfe telegraphischer Zugmeldungen.

2. Controlled manual block system: Eine Einrichtung, bei der die Signale von Hand bedient werden, bei dem aber die Mitwirkung der Signalwärter an beiden Enden der Blockstrecke erforderlich ist, um die Fahrtstellung des Blocksignals zu ermöglichen.

Dies ist unsere „elektrische Streckenblockung" schlechthin.

3. Automatic block system: Eine Einrichtung, bei der die Signale durch Elektrizität, Luftdruck oder eine andere Kraftwirkung bewegt werden. Diese wird ausgelöst entweder durch einen Zug oder beim Zutreffen gewisser Bedingungen, von denen die Befahrung der Blockstrecke abhängig ist.

In jedem der drei Hauptabschnitte sind zunächst die notwendigen und daneben die aufserdem zugelassenen Einrichtungen aufgezählt. Ich erwähne nur, dafs Vorsignale (Ruhestellung „Vorsicht") nicht als erforderlich, sondern nur als zulässig bezeichnet sind. Das Gleiche gilt von den vorgeschobenen Blocksignalen, die in Ruhestellung ebenso wie die Hauptblocksignale „Halt" zeigen. Die Signalfarben sind, wie bereits bei Besprechung der Handsignale erwähnt wurde, mit Ausnahme von rot für „Halt" nicht vorgeschrieben. Von den Einrichtungen, die bei den erstgenannten beiden Blocksystemen zugelassen sind, seien erwähnt: selbsttätige Haltfalleinrichtungen; Abhängigkeit der Signale von den Weichen; Klingelwerke zur Verständigung zwischen Blockstationen und Weichen auf freier Strecke. Beim telegraphischen Blocksystem ist zugelassen: Abhängigkeit zwischen den Tastern der Morseschreiber und den Blocksignalen.

Sehr eigenartig ist die für alle drei Blocksysteme geltende Vorschrift:

„Die Blocksignale regeln die Befahrung der Blockstrecken; sie wirken aber, sofern nichts anderes vorgeschrieben ist, auf die Fahrten der gemäfs einem Fahrplan oder Zugbefehl verkehrenden Züge nicht ein, noch entbinden sie von der Anwendung oder Beachtung anderer Signale, wann und wo immer diese notwendig sein sollten."

Aufser dem Halt- und dem Fahrsignal ist beim telegraphischen Blocksystem noch ein Signal „Fahrt mit Vorsicht" vorgesehen für den Fall, dafs die vorliegende Blockstrecke besetzt ist. Wenn infolge Versagens des Telegraphen oder aus anderer Ursache ein Signalwärter sich mit der nächsten Blockstelle nicht verständigen kann, so mufs er jeden in der Richtung dahin sich nähernden Zug anhalten. Liegt kein Grund vor, der zur Zurückhaltung des Zuges Anlafs geben könnte, so darf dieser weiterfahren, nachdem eine bestimmte — hier nicht angegebene — Zahl von Minuten seit der Vorbeifahrt des letzten Zuges vergangen ist. Der Zug erhält dann einen Vorsichtsbefehl.

Wird eine Blockstelle vorübergehend geschlossen, so sind die Signale in die dafür vorgeschriebene Stellung zu bringen, alle Lichter zu löschen und die Leitungen so zu schalten, dafs sie durchlaufen.

Die Telegramme werden beim Zugmeldeverfahren in sehr kurzer Form gegeben. Für jede vorkommende Mitteilung ist eine Zahl vorgeschrieben. So bedeutet die Zahl 1: „Stellen Sie Signal auf Halt"; die Zahl 2: „Blockstrecke frei"; die Zahl 3: „Ich will die Blockstrecke benutzen" usw. Ob der aus dieser Kürze sich ergebende Vorteil nicht durch die Möglichkeit von Mifsverständnissen aufgewogen wird, erscheint mir zweifelhaft. Bei der elektrischen Streckenblockung werden zur Verständigung zwischen den Blockstellen Klingelwerke empfohlen. Morseschreiber oder andere gleichwertige Mittel sind an Stelle der Klingelwerke zugelassen. Die Signale sind sehr zahlreich und zum Teil recht umständlich. Das längste Signal besteht aus 3 mal 6 Klingelstöfsen. Es kommen beispielsweise folgende Zeichen vor: 2—3—2; 4—3—4; 5—2—5 usw. Auch hier dürften Irrtümer recht nahe liegen. Allerdings sind solche in diesem Falle im allgemeinen weniger gefährlich als beim Zugmeldeverfahren; auch ist für die wichtigen Mitteilungen Rückgabe angeordnet.

Bei der selbsttätigen Blockung ist selbstverständlich die Abhängigkeit zwischen Signalen und Weichen vorgeschrieben. Hier ist auch ein „Vorsichtssignal" vorgesehen, welches anzeigt, dafs zwar die unmittelbar vorliegende Blockstrecke, nicht aber die folgende frei ist, und dafs der Zug sich dem nächsten Blocksignal so nähern mufs, dafs er auf Anhalten vorbereitet ist. Ein vor einem Haltsignal ankommender Zug kann vorsichtig weiterfahren, nachdem er eine bestimmte — hier nicht festgesetzte — Anzahl von Minuten gewartet hat, oder er kann unter Voranschickung eines Flaggenmannes bis zum nächsten Fahrsignal vorrücken.

Die selbsttätigen Blockeinrichtungen sind bekanntlich in Amerika schon verhältnismäfsig viel im Gebrauch. Es ist wohl erklärlich, dafs die Eisenbahnverwaltungen sich dort viel leichter zu diesen Einrichtungen entschliefsen als in Deutschland, weil dabei, was in Amerika besonders wichtig ist, Arbeitskräfte gespart werden, und vor Allem, weil die Ersetzung des train dispatchers selbst durch eine mangelhafte Blockeinrichtung wohl immer noch als ein erheblicher Gewinn für die Sicherheit des Betriebes angesehen werden darf.



Die

„Vorschriften über die Abhängigkeit zwischen Signalen und Weichen“,

angenommen am 24. Oktober 1900, bieten nichts, was besonderer Erwähnung wert wäre. Sie entsprechen im allgemeinen den bei uns geltenden Grundsätzen.

Nunmehr noch einige Worte über die

„Wagendienst-Vorschriften“

(car service rules), angenommen am 24. Oktober 1900, abgedruckt mit allen Ergänzungen bis zum 5. April 1905. Sie sind wenig umfangreich und enthalten die Vereinbarungen über die gegenseitige Benutzung der Güterwagen; über gegenseitige Entschädigungen bei der Umleitung von Zügen aller Art infolge von Betriebsstörungen oder bei Hergabe von Wagen, die im Personenzugdienst gebraucht werden; über Standgeld für verzögerte Be- und Entladung von Güterwagen, sowie endlich über die Feststellung des Eigengewichts der Güterwagen und die Beziehung zwischen Tragfähigkeit und Ladegewicht der letzteren.

Aus den 13 Ziffern umfassenden Vereinbarungen möchte ich nur Folgendes anführen:

Fremde Wagen müssen ohne Verzug an die Heimatbahn zurückgesendet werden.

Sie können von rechtswegen benutzt werden:

a) beladen nach Stationen der Heimatbahn oder nach solchen, die unter Benutzung der letzteren erreicht werden;
b) beladen nach Zwischenstationen in der Richtung des Ueberganges, an dem sie übernommen wurden;
c) leer sind sie über den Hinweg zu befördern.

Fremde Wagen können leer nach einer zur Uebernahmestation entgegengesetzt gerichteten Station geleitet werden zur Beladung nach Stationen der Heimatbahn oder nach Stationen, die unter Benutzung der Heimatbahn erreicht werden.

Wie Sie sehen, haben diese Vorschriften viel Aehnlichkeit mit denen des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen; nur ist eine Grenze für das Mafs von Ablenkungen zur Wiederbeladung hier nicht gezogen.

Die Mitteilung der gegenseitigen Entschädigungen für die Umleitung von Zügen und für die Hingabe von Personen- und Gepäckwagen möchte ich Ihnen ersparen und nur noch anführen, dafs die für Be- oder Entladung von Güterwagen bewilligte Frist 48 Stunden beträgt.

Bemerkenswert in Anbetracht des in Amerika herrschenden Reklamebedürfnisses ist die Vorschrift, dafs die Anbringung von Anzeigen irgend welcher Art an den Güterwagen den Verfrachtern verboten ist.

Die

„Per diem rules“,

angenommen am 24. April 1902, abgedruckt mit allen Ergänzungen bis zum 5. April 1905, und in dieser Form am 1. Juli 1905 in Kraft gesetzt, sind besondere Vereinbarungen über die gegenseitige Benutzung der Güterwagen. Es sind wohl die einzigen, welche für alle ihnen beitretenden Gesellschaften bindende Kraft haben. Das Ausscheiden aus dem Uebereinkommen kann mit dreimonatiger Kündigung geschehen.

Die Wagenmiete beträgt 20 cents (etwa 80 Pf.) für den Kalendertag.

Jede Eisenbahnverwaltung hat das Recht, die Rückgabe ihres Wagens zu verlangen, nachdem dieser 20 Tage hindurch auf fremder Bahn gewesen ist. Wird der Wagen länger als 10 Tage nach der Aufforderung zur Rückgabe zurückgehalten, so ist eine Strafmiete von 80 cents (3,20 M.) für jeden folgenden Tag als Zuschlag zur gewöhlichen Wagenmiete fällig.

Diese Vereinbarungen unterscheiden sich sehr wesentlich von denen des deutschen Vereins-Wagen-Uebereinkommens. Einesteils wird nur Zeitmiete, aber keine Laufmiete erhoben, andernteils ist für die Rückgabe der Wagen eine einzige, und zwar sehr lange Frist festgesetzt, während im deutschen Verein die Benutzungsfristen sich nach den von den Wagen zurückgelegten Wegen richten. Das amerikanische Verfahren ist wesentlich einfacher als das deutsche, weil die Aufrechnung der Wege entfällt. Ob es die von den amerikanischen Verwaltungen erhoffte Wirkung haben wird, mufs die Erfahrung lehren.

Den Schlufs bilden die

„Vorschriften über die Befähigung der Betriebsbeamten“

vom 5. April 1905. Dafs der Verein sich zur Aufstellung solcher Vorschriften entschlossen hat, ist ihm hoch anzurechnen. Gewifs wird dieser Schritt vorwärts den amerikanischen Eisenbahnen zum Segen gereichen. Denn bei der eigentümlichen Betriebsweise auf diesen Bahnen hängt die Sicherheit in ganz besonderem Mafse von der Tüchtigkeit des Personals ab.

Die für bestimmte Beschäftigungen wesentliche Befähigung mufs durch die vorgeschriebenen Prüfungen nachgewiesen werden.

Die hinsichtlich des Sehvermögens zu erfüllenden Anforderungen sind je nach der Art der Beschäftigung verschieden. Das Personal ist zu dem Zweck in 4 Klassen eingeteilt. Auch sind die Anforderungen bei Beförderungen und bei Wiederholungsprüfungen zum Teil andere als beim Eintritt in den Dienst. Die Prüfung wird nach Snellen's Methode ausgeführt.

Zur Prüfung des Farbenunterscheidungsvermögens wird die Holmgren'sche Methode angewendet.

Das Hörvermögen mufs derart sein, dafs der Bewerber auf eine Entfernung von 20 Fufs mit einem Ohre die im gewöhnlichen Unterhaltungstone gesprochenen Worte versteht. Bei Beförderungs- und Wiederholungsprüfungen ist die Entfernung auf 10 Fufs zu verringern.

Die Zeiträume, nach denen Wiederholungsprüfungen vorzunehmen sind, können von den Verwaltungen bestimmt werden.

Weiter wird von den Bewerbern verlangt, dafs sie für ihren besonderen Dienst ausreichende Körperkräfte, eine befriedigende allgemeine Körperbeschaffenheit und eine unbehinderte Sprache haben.

Die Anforderungen, die hinsichtlich der geistigen Fähigkeiten gestellt werden, sind bescheiden. Von Lokomotivführern, Zugführern, Packmeistern, Flaggenmännern, Signalwärtern, Signalschlossern, Telegraphisten und Brücken- und Streckenmeistern oder von Angestellten, die in diese Stellen befördert werden wollen, wird verlangt:

Fähigkeit zu lesen und zu schreiben;

Kenntnis der Grundregeln der Arithmetik, wenn die betreffende Stellung ihre Anwendung mit sich bringt;

Nachweis der nötigen Intelligenz und ausreichender Kenntnis der Sprache, in der die Vorschriften geschrieben sind, um die Bedeutung der letzteren richtig zu verstehen.

Ich bin zu Ende. Blicken wir zurück auf den reichen Inhalt des Buches, so werden wir diesem Werke des Vereins amerikanischer Eisenbahnverwaltungen eine hohe Wertschätzung nicht versagen dürfen. Es zeichnet sich durch eine grofse Klarheit, Schärfe des Ausdruckes und Straffheit der Gedankengänge aus.

Die meisten Vorschriften sind verhältnismäfsig jung. Soweit sie sich auf die Sicherheitseinrichtungen, die Regelung der Zugfahrten und die Befähigung des Personals beziehen, entsprangen sie wohl der Erkenntnis, dafs die im Vergleich mit europäischen Verhältnissen noch sehr geringe Betriebssicherheit der nordamerikanischen Eisenbahnen nur durch einheitliches Vorgehen auch auf diesem Gebiete erhöht werden kann. Deutlich und nicht ohne eine gewisse Genugtuung sehen wir, dafs die Entwicklung des amerikanischen Betriebes bei aller Eigenart gerade in neuester Zeit mehr und mehr auf die Bahnen hindrängt, die von den deutschen Eisenbahnen schon lange mit gutem Erfolge beschritten worden sind. Freilich werden die Amerikaner, wenn sie den Zweck erreichen wollen, in manchen Beziehungen noch weiter gehen müssen als bisher. Ich erinnere nur an die unbewachten belebten Wegeübergänge, die in den städtischen Strafsen liegenden Bahnen und die Eisenbahnkreuzungen in Schienenhöhe. Auch wird der train dispatcher verschwinden oder sich doch in das dunkelste Amerika zurückziehen müssen. End-

lich aber werden die Eisenbahn-Gesellschaften der Freiheit, dem Rule book zu folgen oder nicht, wenigstens für die wichtigsten Vorschriften entsagen müssen.

Wenn in unserem Buche, wie ich zu Anfang anführte, ausgesprochen ist:

„In keinem Geschäft und in keinem anderen Lande ist das Zusammenwirken (nämlich der Vereine unter den Eisenbahnverwaltungen) so vollkommen und so wissenschaftlich durchgeführt worden, wie bei den Eisenbahnen von Nordamerika",

so werden wir uns dem im Hinblick auf die entsprechenden Verhältnisse im Bereich des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen wohl nicht anschliefsen wollen. Dem Amerikaner liegt anscheinend die Unterschätzung des Fremden ebenso im Blute wie uns Deutschen seine Ueberschätzung.

Unterstützt werden Auffassungen wie die eben angeführte dadurch, dafs die Amerikaner von Ländern aufserhalb des englischen Sprachgebietes wenig wissen. Dafür kann ich das Zeugnis des schon mehrfach erwähnten Herrn Stuyvesandt Fish anführen, der in der Eröffnungsrede des Kongresses etwa ausführte:

„Wie die ausländischen Teilnehmer — vielleicht zu ihrer Ueberraschung — erfahren werden, sprechen oder lesen sehr wenige Amerikaner eine Sprache aufser ihrer eigenen, und deshalb sind die Meisten von uns nicht vertraut mit dem, was von den Eisenbahnen anderer als der englisch sprechenden Länder getan worden ist, mit Ausnahme dessen, was sich in den englischen Uebersetzungen der Berichte über die Tagungen des internationalen Eisenbahn-Kongresses findet."

Unter diesen Umständen kann es uns auch nicht besonders in Erstaunen setzen, wenn der genannte Redner sich bei Eröffnung des Kongresses ohne Einschränkung den Ausspruch von Pierre Leroy-Beaulieu in dessen bereits genannten Werke zu eigen machte:

„Wenn man nach Vorbildern für den Eisenbahnbetrieb sucht, mufs man sich der amerikanischen Freiheit und nicht dem verödenden Staatsbahnbetriebe (stérilisante exploitation d'Etat) zuwenden."

Andererseits möchte ich aber nicht unerwähnt lassen, dafs derselbe Redner gewisse technische Mängel des amerikanischen Eisenbahnwesens ausdrücklich hervorhob und die feste Absicht der Eisenbahnverwaltungen kundtat, diese Mängel, wenn auch mit Aufwendung ungeheurer Mittel, und zwar, wie er besonders bemerkte, unter Nutzbarmachung europäischer Erfahrungen zu beseitigen.

Als Anzeichen dafür, dafs die Amerikaner es mit dieser Absicht ernst meinen, können wir das einsichtsvolle Vorgehen der American Railway Association ansehen. Dies wird ohne Zweifel bald gute Früchte bringen. Wünschen wir ihr für ihre ferneren Arbeiten besten Erfolg. Dann wird das amerikanische Eisenbahnwesen, welches in so manchen Beziehungen an Grofsartigkeit nicht seines Gleichen hat, auch hinsichtlich der Betriebssicherheit bald auf der Höhe stehen, die wir ihr zum Wohle des amerikanischen Volkes wünschen.

(Lebhafter Beifall.)

Vorsitzender: Ich möchte zunächst fragen, ob einer der Herren eine Frage an den Herrn Vortragenden zu richten hat.

Herr Ober-Baurat a. D. Dr. zur **Nieden:** Zu der Benutzung von Zahlen für ganze Sätze möchte ich bemerken, dafs sie von unseren Militärbehörden im chinesischen Feldzuge viel angewendet wurde, z. B. für Meldungen über Offiziere und Leute, die verwundet, erkrankt oder getötet sind. Man nahm auch Mitteilungen von Kriegsteilnehmern an, die ihren Familien, Freunden usw. Nachrichten geben wollten. Aus dem Namen, dem Aufenthaltsorte und einer Zahl wurde die telegraphische Mitteilung zusammengesetzt. Ebenso hat in Südwestafrika diese Einrichtung bestanden, und sie soll sich sehr gut bewährt haben.

Herr Geh. Ober-Baurat **Sarre:** Mir war das nicht bekannt. Aber ich meine, die Frage ist hier doch nach wesentlich anderen Gesichtspunkten zu beurteilen, insofern es sich in unserem Falle um die Sicherheit der Züge handelt, wo ein Mifsverständnis schlimme Folgen haben kann. In Deutschland legen wir einen gewissen Wert darauf, die Zugmeldedepeschen nicht allzu kurz zu machen, so dafs, wenn ein Zeichen falsch ist, nicht ohne weiteres ein vollkommenes Mifsverständnis daraus entsteht.

Herr Ober-Baurat a. D. Dr. zur **Nieden:** Ich habe diese Methode nicht ohne weiteres für den Eisenbahnbetrieb empfehlen wollen, sondern ich habe gesagt: sie besteht in dieser Weise. Uebrigens hat der Herr Vortragende selbst gesagt, dafs allemal die Rückmeldung der Zahl folgt, hieraus ergibt sich m. E. eine ziemliche Sicherheit, vielleicht eine gröfsere, wie wir sie mit unsern Meldungen oftmals erreichen.

Vorsitzender: Dann möchte ich mir noch eine Anfrage über die im Vergleich zu Amerika ganz auffallend grofse Zahl der Lokomotiven in Deutschland erlauben, ob sich das noch etwas weiter erklären läfst. Es ist ja zwar die Leistung an Personenkilometern fast ebenso grofs wie dort, nämlich 94,3 pCt., bei einem Verhältnis der Bahnlängen von nur 28 pCt. Aber die Leistung an Tonnenkilometern beträgt nur 22, dem gegenüber die Zahl der Lokomotiven 70,1 pCt. Das ist sehr grofs, im Verhältnis zu den Prozenten der Bahnlänge etwa das Zweieinhalbfache. Ich möchte fragen, woran das liegt, ob etwa die Zahl der Zugkilometer in Deutschland auch verhältnismäfsig so grofs ist, oder ob andere Gründe dafür bekannt sind.

Herr Geh. Ober-Baurat **Sarre:** Ich bin mir über die Ursachen dieses auffallenden Zahlenverhältnisses nicht vollkommen klar; aber jedenfalls darf man als eine der Ursachen ansehen, dafs die Amerikaner die Lokomotiven ganz bedeutend mehr ausnutzen, als es bei uns durchschnittlich geschieht. Die Amerikaner haben bekanntlich das sogenannte ungeregelte oder wilde System der Besetzung der Lokomotiven, d. h. ein Verfahren, bei dem stets die erste Lokomotive, die zur Fahrt bereit ist, hinausgeht mit dem gerade an der Reihe befindlichen Personal, so dafs Personal und Maschine nicht dauernd zusammen gehören. Dadurch wird eine sehr vollständige Ausnutzung der Lokomotiven erreicht. Nun folgt hieraus aber nicht etwa, dafs wir gut täten, in dieser Beziehung die Amerikaner nachzuahmen. Gelegentlich der Beratungen des internationalen Eisenbahn-Kongresses sind die Herren gefragt worden, wie sie über ihr Verfahren dächten. Da wurde denn mitgeteilt: Man scheine jetzt der Zuweisung der Lokomotiven an bestimmte Mannschaften geneigt zu sein. Die Amerikaner sind aber auf ihr jetziges Verfahren vorläufig angewiesen, weil der Fahrplan drüben noch eine sehr untergeordnete Rolle spielt und die Pünktlichkeit eine sehr geringe ist. Infolgedessen können feste Diensteinteilungen nicht wohl gemacht werden, weil diese im allgemeinen nicht eingehalten werden würden und der Betrieb deshalb ins Stocken käme. Die Leute müssen also so verwendet werden, wie es die zufällige Lage des Dienstes gerade bedingt. Dazu kommt, dafs die Amerikaner hinsichtlich der Räume zur Unterbringung der Lokomotiven vielfach aufserordentlich eingeschränkt sind. Sie würden aber, um ihr jetziges Verfahren aufgeben zu können, eine ganz ungeheure Vermehrung der Lokomotiven vornehmen müssen. Abgesehen von der grofsen dazu erforderlichen Kapitalanlage würde bei dem Mangel an Platz die Unterbringung der Lokomotiven sehr schwierig sein.

Herr Geh. Ober-Baurat **Semler:** Soviel mir bekannt, ist die durchschnittliche Leistungsfähigkeit der amerikanischen Lokomotiven erheblich gröfser, als die der deutschen. Die Amerikaner nutzen ihre Lokomotiven mehr aus und ersetzen sie durch andere, wenn sie nicht mehr voll den Dienst leisten oder wenn die Bauart nicht ganz den Anforderungen entspricht, die der gesteigerte Verkehr fordert. Bei einem Vergleich des Gesamtbestandes an amerikanischen und anderseits an deutschen Lokomotiven nach einheitlichem Mafsstabe, z. B. nach Pferdestärken, würde der anscheinend geringe Lokomotivpark der amerikanischen Bahnen in ein günstigeres Verhältnis treten.

Vorsitzender: Ist sonst noch etwas dazu zu bemerken? Das scheint nicht der Fall zu sein. Dann möchte ich Herrn Sarre auch meinerseits den herzlichen Dank im Einklang mit dem Beifall der Anwesenden aussprechen. Ich glaube, Herr Sarre hat sich ein besonderes Verdienst darum erworben, dafs er das interessante Werk so eingehend studiert und kritisiert und uns die Ergebnisse dieser Studien mitgeteilt hat, umsomehr, als es nicht ganz leicht ist, ein solches Werk mit zum Teil so eigenartigen Begriffen in einer fremden Sprache zu studieren. Umsomehr glaube ich, dafs wir Herrn Sarre dafür besonderen Dank schuldig sind.

Dann möchte ich fragen, ob vielleicht sonst noch Mitteilungen zu machen sind über andere Gegenstände. Das ist, wie es scheint, nicht der Fall. Auch im Fragekasten befindet sich nichts.

Dann möchte ich noch etwas kurz nachholen: Ich habe vorhin bei der Angabe über das Werk des Herrn Zacharias erwähnt, dafs Programme hier ausliegen und dafs ich bitte, sie zu entnehmen. Aber ich habe vergessen, zu erwähnen, dafs selbstverständlich Herrn Zacharias ein besonderes Dankschreiben zugehen wird.

Im Fremdenbuch findet sich Herr Verlagsbuchhändler Dausel in Berlin, eingeführt durch Herrn Zacharias; ich begrüfse ihn hiermit nachträglich.

Zu der Niederschrift über die vorige Sitzung sind Bemerkungen nicht gemacht, sie ist also angenommen. Meine Herren, dann will ich nur noch am Schlusse dieser Reihe von Abenden vor den jetzt eintretenden Sommerferien die Hoffnung aussprechen, dafs Sie alle im Laufe der Sommerzeit eine angenehme Erholung finden mögen, und dafs wir uns hier im nächsten Herbst mit erfrischten Kräften und hoffentlich auch in etwas gröfserer Anzahl zu neuer Tätigkeit wiederfinden mögen. (Beifall). Ich schliefse die Sitzung.

Die Lütticher Weltausstellung

Das Eisenbahnwesen

von Regierungsbaumeister Bruno Schwarze, Essen a. d. R.

(Schlufs von Seite 38.)

Von den in Lüttich vorgeführten Lokomotiven und Wagen sind eine Anzahl und zwar vorzugsweise die bemerkenswertesten in Mailand wieder ausgestellt worden. Soweit es in den vorhergehenden Aufsätzen noch nicht geschehen ist, wird auf die betreffenden Betriebsmittel bei Gelegenheit eines Berichtes über die Mailänder Ausstellung noch näher eingegangen werden.

Ueber die Hauptabmessungen der sämtlichen in Lüttich ausgestellt gewesenen Personen- und Güterwagen für Haupt- und Nebenbahnen geben die folgenden Zahlentafeln Auskunft.*)

Betriebsmittel für Kleinbahnen.

A. Lokomotiven.

Es hatten ausgestellt: Die Société de construction des Batignolles (vorm. E. Gounin & Cie.) Paris, eine 3/5 gek. Lokomotive mit Schlepptender für 1 m Spur, die A.-G. La Meuse, Lüttich, eine sehr kleine 2/2 gek. und eine gröfsere 3/3 gek. Tenderlokomotive, die A.-G. Haine-St. Pierre eine für die Kohlenzechen zu Bois-du-Luc bestimmte 3/3 gek. Tenderlokomotive, die A.-G. St. Léonard, Lüttich, eine 3/3 gek. Tenderlokomotive der Chemins de fer Nationaux Vicinaux, die Firma Décauville Ainé, Petit-Bourg, eine 2/2 und eine 3/3 gek. Tenderlokomotive, die Firma Vve L. Corpet & L. Louvet, Paris, eine 3/4 gek. Tenderlokomotive für die Chemins de fer Départementaux des Ardennes zu Wasigny und die A.-G. Cockerill zu Seraing eine ihrer sehr verbreiteten 2/2 gek. Werkstattlokomotiven mit stehendem Kessel.

Die wichtigsten dieser Lokomotiven haben die nebenstehenden Abmessungen.

	La Meuse 2/2gek. T.-L.	La Meuse 3/3gek. T.-L.	A.-G. Haine St. Pierre 3/3 gek. T.-L.	Vve Corpet & Louvet 3/4 gek. T.-L.	St. Léonard 3/3gek. T. L.
Triebraddurchmesser . mm	600	1000	1200	1000	900
Zylinder: Zahl	2	2	2	2	2
Zylinder: Durchmesser mm	165	400	420	300	350
Kolbenhub . . . . . mm	300	500	600	450	400
Kesselüberdruck . kg/qcm	10	12	12	12,5	10
Rostfläche . . . . . . qm	0,3	1,4	1,51	0,77	1,17
Gesamtheizfläche. . . qm	9,5	80	87,46	47,09	48,35
$\frac{H}{R}$	31,7	57,1	57,9	61,1	41,3
Gesamtradstand . . . . . m	1	2,7	2,9	4,1	2,5
Dienstgewicht	7	37	37,5	24,75	28,5
Wasservorrat . . . . cbm	0,6	4,8	4	3	2,95
Kohlenvorrat . . . . . kg	90	800	1000	1140	1000

Die Lokomotive von Corpet & Louvet hat vordere Bisselachse und kann noch Kurven bis zu 50 m Halbmesser befahren. Ihre gröfste Geschwindigkeit ist 40 km.

B. Personen- und Güterwagen.

Abgesehen von einem vierachsigen Triebwagen der Pariser Untergrundbahn waren ausgestellt an Personenwagen: Von der A.-G. Franco-Belge ein zweiachsiger Strafsenbahnwagen der Lütticher Strafsenbahngesellschaft, von der A.-G. Compagnie Centrale de Construction, Haine-St. Pierre, ein vierachsiger Wagen der Strafsenbahn in Rotterdam, von der Firma Ch. Roisins ses fils et Cie, Chatelet, ein zweiachsiger Brüsseler Strafsenbahnwagen, ferner zwei Wagen der Chemins de fer Vicinaux von der A.-G. Franco-Belge, sowie ein zweiachsiger Kleinbahnwagen von E. Chevalier, Paris.

An Güterwagen für Kleinbahnen waren nur ein Plattformwagen mit Bremsersitz von der Firma Décauville ainé und ein bedeckter 10 t-Wagen der A.-G. Haine-St. Pierre ausgestellt. Der letztere war für die Chemins de fer Vicinaux bestimmt, ebenso wie ein Rollbock der Firma Tyber-Champs und ein an der einen Seite mit Mittelbuffer, an der andern mit zwei Buffern in der üblichen Ausführung versehener Einsetzwagen. Die Ausführungen boten nichts Neues.

Oberbau und Signale.

Schienen der verschiedensten Art und Profile waren von den belgischen Walzwerken zahlreich ausgestellt. Die belgische Staatsbahn hatte vor der Eisenbahnhalle verschiedene Weichen und Kreuzungen verlegt, u. a. eine Rechtsweiche für Hauptbahnen bei Schienen von 52 kg/m mit Schienenherzstück und für Nebenbahnen bei Schienen von 40,65 kg/m, sowie eine doppelte Kreuzungsweiche. Die französische Staatsbahn hatte eine Stellwerksanlage errichtet. Von der Firma A. Godfroid et A. Veillet, Morlanwelz, wurden verschiedene belgische Signale vorgeführt, unter diesen drei getrennte Mastsignale, die auf einer mit Querbalken versehenen Säule angeordnet sind, eine Ausführung, die bei beschränkten Platzverhältnissen Verwendung finden kann. Erwähnenswert ist noch ein Haltesignal der

*) Zusammenstellung I mit den Hauptmafsen der sämtlichen Lokomotiven für Haupt- und Nebenbahnen s. Annalen Bd. 57, S. 144 u. 145.

Zusammenstellung II. A. Personenwagen für Hauptbahnen.

(Vergl. Zusammenstellung I in Bd. 57, S. 144/145.)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
				Laufwerk				Zahl der Plätze in			Gewicht		Hauptabmessungen			Ausrüstung des Wagens, Art der			
Laufende Nummer	Eisenbahn-Verwaltung	Erbauer	Klasse	Achsenzahl	Achsstand im Ganzen m	Achsstand des Drehgestells m	Raddurchmesser mm	I. Klasse	II. Klasse	III. Klasse	im Ganzen kg	auf 1 Platz kg	Länge des Untergestells*) m	Kastenbreite m	Kastenhöhe m	Heizung	Beleuchtung	Bremse	Bemerkungen
1	Nord Belge (Franz. Nordbahn)	Bahnwerkstatt St. Martin	I./II.	2	5,32	—	955	13	24	—	14 800	400	10,0	2,9	2,257	Heifswasserheizung	Elektrizität	W **)	Abteilwagen
2	Nord Belge (Franz. Nordbahn)	Bahnwerkstatt St. Martin	III.	2	5,32	—	955	—	—	44	13 800	(314)	10,0	2,9	2,257	Heifswasserheizung	Elektrizität	W	Mit besonderem Gepäckabteil.
3	Französ. Staatsbahn	Dyle et Bacalan, Bordeaux	I./II.	2	8,2	—	1050	15	28	—	21 500	500	14,75	2,850	2,350	Dampfheizung	Elektrizität	W	Mit Seitengang.
4	Belgische Staatsbahn	Soc. An. des Ateliers Germain, Monceau s. Sambre	III.	3	9,2	—	980	—	—	64	19 100	299	14,01	2,6	2,120	Dampfheizung	Gas	W	Mit Seitengang, Abteilbreite 2,02 m.
5	Belgische Staatsbahn	Soc. An. Franco-Belge, La Croyère	I./II.	3	9,2	—	980	12	24	—	20 650	574	14,01	2,6	2,275	Dampfheizung	Elektrizität	W	Mit Seitengang, Abteilbreite 1,94 m.
6	(Intern. Schlafwagengesellschaft)	—	I.	3	∾ 9	—	1000	12	—	—	13 750	1146	9,0	2,8	—	Warmwasserheizung	Mineralöl	W	Erster Schlafwagen, erbaut 1873, abgeändert 1885.
7	Belgische Staatsbahn	Soc. An. La Métallurgique, Tubize	II.	4	14,4	2,5	1010	—	45	—	∾ 35 000	777	17,3	2,76	2,232	Warmwasserheizung	Elektrizität	W	—
8	Französ. Ostbahn	Bahnwerkstatt de La Vilette	I.	4	15,13	2,5	1050	36	—	—	34 900	969	18,04	2,795	2,525	Prefsluft- u. Dampfheizung Lancrenon	Gas	W	Mit Seitengang, †) Abteilbreite 2,015 m.
9	Paris-Lyon-Mittelmeerbahn	(Nach den Entwürfen der P. L. M. erbaut.)	I.	4	∾ 15	2,5	1040	14	—	—	∾ 35 000	∾2500	18,03	3,2	2,373	Dampfheizung	Elektrizität (nach Auvert)	W-Henry	Luxusschlafwagen 12 Bettplätze.
10	Paris-Lyon-Mittelmeerbahn	(Nach den Entwürfen der P. L. M. erbaut.)	I./II.	4	∾ 15	2,5	1040	15	32	—	∾ 35 000	∾ 745	18,64	2,977	2,28	Dampfheizung	Elektrizität (nach Auvert)	W-Henry	3 Bettplätze.
11	Französ. Nordbahn	Werkstätten der Nordbahn	I.	4	15,1	2,5	1040	42	—	—	32 500	774	17,97	3,02	2,515	Warmwasserheizung	Elektrizität (Sammler)	W	—
12	(Intern. Schlafwagengesellschaft)	Société Générale de Construction, St. Denis	I.	4	15,7	2,5	1000	30	—	—	36 000	1200	18,24	2,78	4,021 über S.O.	Warmwasserheizung mit Körtingapparat	Elektrizität	W	Saalwagen.
13	Belgische Staatsbahn	Soc. An. Baume & Marpent, Haine-St. Pierre-Morlanwelz	I.	4	15,1	2,5	1010	42	—	—	35 870	854	18,00	2,96	2,232	Dampf	Elektrizität	W	s. Bd. 57, S. 161 und Abb. 42—48.
14	Belgische Staatsbahn	Compagnie Centrale de Construction, Haine-St. Pierre	III.	4	14,4	2,5	1010	—	—	72	31 790	442	17,3	2,76	2,305	Dampf	Elektrizität	W	Mit Seitengang, Abteilbreite 2,092 m.
15	Belgische Staatsbahn	Soc. An. des Usines Ragheno, Malines	II.	4	14,4	2,5	1010	—	42	—	34 000	810	17,3	2,78	2,232	Dampf	Elektrizität	W	—
16	Belgische Staatsbahn	Soc. An. Dyle et Bacalan	I./II.	4	14,64	2,3	1010	18	32	—	33 200	664	17,576	2,87	2,24	Dampf	Elektrizität	W	Wagenuntergestell aus Prefsblech. ††)
17	Belgische Staatsbahn	Soc. An. des Usines de Braine-le-Comte	I./II.	4	14,7	2,5	1010	18	24	—	33 200	790	17,576	2,76	2,34	Dampf	Elektrizität	W	desgl.
18	Belgische Staatsbahn	Soc. An. Energie, Marcinelle-Charleroy	I./II.	4	14,7	2,5	1010	18	31	—	30 500	623	17,6	2,87	2,23	Dampf	Elektrizität	W	Mit Seitengang. †††)
19	(Intern. Schlafwagengesellschaft)	Société Générale de Construction, St. Denis	I.	6	18,2	1,85 + 1,85	1000	46	—	—	46 000	1000	19,85	2,80	4,025 über S.O.	Warmwasserheizung mit Körtingapparat	Elektrizität	W	Speisewagen.
20	(Intern. Schlafwagengesellschaft)	Société Générale de Construction, St. Denis	I.	6	18,2	1,85 + 1,85	1000	17	—	—	∾ 50 000	2941	19,85	2,80	4,03 über S.O.	Warmwasserheizung mit Körtingapparat	Elektrizität	W	Schlafwagen.

*) Ohne Buffer. **) W = Westinghouse-Luftdruckbremse. †) Beschreibung und Abbildungen in Bd 57, S. 212 und Tafel 5. ††) Ein Prefsblech-Längsträger war noch besonders ausgestellt. †††) Abteilbreite in der I. Kl. 2,08 m und in der II. Kl. 2,19 m.

B. Post-, Pack- und Sonderwagen für Personenbeförderung.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Laufende No.	Eisenbahn-Verwaltung	Erbauer	Bauart	Laufwerk: Achsenzahl	Laufwerk: Achsstand im Ganzen m	Laufwerk: Achsstand des Drehgestells m	Laufwerk: Raddurchmesser mm	Länge des Untergestells m	Lichte Kastenbreite m	Eigengewicht kg	Bemerkungen
1	Belgische Staatsbahn	Soc. An. de Haine-St. Pierre	Packwagen mit Bika-Untergestell	2	3,6	—	1060	6,3	1,49 bez. 2,69	26 000	Vergl. Beschreibung u. Abbildung Band 57, S. 213.
2	„	Soc. An. des Usines Ragheno, Malines	Packwagen	3	5,0	—	980	11,32	2,79	13 700	Dampf- u. Ofenheizung, Westinghousebremse, Gasbeleuchtung
3	„	Soc. An. Franco-Belge zu La Louvière und Kgl. Zentralwagenwerkstatt zu Malines	Personenwagen dritter Klasse mit herausnehmbaren Zwischenwänden	3	9,2	—	980	14,01	2,62	—	Für den Kriegsfall Einrichtung zur Aufnahme von 18 Tragbahren für Verwundete. Gasbeleuchtung, Westinghousebremse.
4	„	Soc. An. des Forges et Ateliers de Seneffe	Postwagen mit 2 Drehgestellen	4	13,48	2,5	1010	16,96	2,78	32 350	Warmwasserheizung, Gasbeleuchtung, Westinghousebremse.
5	„	Soc. An. Nicaise et Delcuve La Louvière	Versuchswagen (Dynamomotorwagen) mit 2 Drehgestellen	4	13,21	2,5	1000	16,11	∞ 2,8	34 900	Westinghousebremse, Beleuchtung: Elektrizität.
6	„	Atelier Germain Monceau sur Sambre	Packwagen mit 2 Drehgestellen	4	13,3	2,5	1010	16,2	2,65	—	Dampf- und Ofenheizung, Gasbeleuchtung.

Zusammenstellung III. **Güterwagen für Hauptbahnen.**

A. Offene Güterwagen.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Lfd. No.	Eisenbahn-Verwaltung	Erbauer	Achsen-Zahl	Tragfähigkeit G kg	Eigengewicht E kg	$\frac{E}{G}$	Achsstand im Ganzen m	Achsstand des Drehgestells m	Fläche des Fufsbodens qm	Länge des Untergestells m	Bemerkungen
1	Belgische Staatsbahn	A.-G. Dyle & Bacalan, Paris	2	20 000	8 590	0,43	3,55	—	16,38	7,035	Eiserner Kohlenwagen mit Prefsblechuntergestell und -Seitenwänden. Bremserhütte.
2	Nordbelgische Eisenb.-Ges.	Bahnwerkstatt zu St. Martin	2	20 000	8 170	0,41	3,00	—	16,705	6,55	Hölzerner Kohlenwagen. Stirnwände durch Sprengwerk versteift.
3	Belgische Staatsbahn	Soc. An. de Construction de Hal zu Hal	2	15 000	9 340	0,62	3,6	—	17,16	7,45	Eiserner Kohlenwagen mit Bremse. Bremserhütte.
4	Französische Nordbahn	Soc. Desouche David & & Cie., Pantin	2	20 000	8 500	0,425	3,0	—	16,615	6,5	Wagen mit hölzernen, mittelhohen Seitenwänden.
5	Belgische Staatsbahn	A.-G. Baume & Marpent Haine-St Pierre	4	35 000	17 500	0,5	15,15	1,55	52,36	18,5	Plattformwagen aus Walzeisen zur Beförderung von Schienen. Ausführliche Beschreibung u. Abb. s. Annalen Bd. 57, S. 83.
6	Belgische Staatsbahn	A.-G. La Métallurgique, Tubize	4	35 000	19 400	0,554	10,5	1,5	29,3	12,2	Plattformwagen aus Walzeisen zur Beförderung von Schienen. Beschreibung u. Abbildung s. Annalen Bd. 57, S. 37—39.
7	Französische Südbahn	Société des Forges de Douai, Paris	4	50 000	15 740	0,315	—	1,65	28,49	10,68	Prefsblechwagen mit Bremsersitz, Bauart Arbel.
8	Französische Nordbahn	Atelier de Construction du Nord de la France, Blanc-Misseron	4	40 000	14 000	0,35	9,97	1,72	34,75	11,8	Mittelhohe Seitenwände aus Prefsblech. Ebenfalls Prefsblechuntergestell u. Drehgestelle. Verschiebebremse.
9	Französische Nordbahn	Compagnie française de Matériel de Chemin de fer, Jvry-Port	4	40 000	12 500	0,313	12,12	1,72	41,79	15,00	Plattformwagen mit Prefsblechuntergestell.
10	Französische Nordbahn	Société des Forges de Douai, Paris	4	40 000	15 000	0,375	—	—	—	—	Wagen mit mittelhohen Seitenwänden. Drehgestell, Untergestell und Seitenwände aus Prefsblech. Bauart Arbel. Bremserhütte.

B. Bedeckte Güterwagen.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
11	Belgische Staatsbahn	A.-G. Dyle et Bacalan, Ladyle	2	15 000	10 750	0,717	4,1	—	18,34	7,5	Bika-Untergestell (gegossen) vergl. Bd. 57, S. 57 u. 212. Bremserhaus.
12	„	Canon-Legrand Mons	2	15 000	10 700	0,713	4,2	—	21,84	8,01	Untergestell aus Walzeisen. Bremserhaus.
13	„	A.-G. L'Industrie Wilsele	2	10 000	9 390	0,939	3,08	—	14,52	6,00	Normaler belgischer 10 t-Wagen ohne Bremserhaus.

C. Güterwagen für Sonderzwecke.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Laufende No.	Eisenbahn-Verwaltung	Erbauer	Zweck und Bauart	Achsenzahl	Tragfähigkeit G. kg	Eigen-Gewicht E. kg	$\frac{E}{G}$	Achsstand im Ganzen m
14	Belgische Staatsbahn	A.-G. Nicaise & Delcuve La Louvière.	Eiserner Kohlenwagen mit Selbstentladung, Bauart Talbot.	2	15 000	8 060	0,54	2,8
15	Belgische Staatsbahn	Canon—Legrand, Mons	Trichterwagen mit Selbstentladung durch Verschiebung von Wagenkasten und Untergestell gegeneinander.	2	20 000	12 000	0,6	4,2
16	Privatwagen der Mines d' Escarpelle	Malissard, Anzin	Trichterwagen mit Selbstentladung.	2	20 000	8 420	0,421	4,3
17	Belgische Staatsbahn	A.-G. Baume & Marpent Haine—St. Pierre	Trichterwagen mit Selbstentladung für Erzbeförderung*)	4	40 000	13 000	0,325	6,5
18	Belgische Staatsbahn	A.-G. Seneffe zu Seneffe	Bedeckter Güterwagen, als Gerätewagen bei Eisenbahn-Unfällen ausgerüstet.	3	10 000	—	—	6,2
19	(Privatwagen)	Soc. Lorraine des anciens établissements de Dietrich, Lunéville	Trichterwagen der Bauart Arbel, Selbstentladung.	4	43 000	13 000	0,302	—
20	Belgische Staatsbahn	A.-G. Seneffe zu Seneffe	Pultwagen, Bauart Chevalet zur Beförderung von Glastafeln bis 3,6 m Breite und 4,3 m Höhe.	2	6 000	9 550	1,59	—
21	Belgische Staatsbahn	A.-G. La Brugeoise zu Brügge	Plattformwagen mit grofsem Bodenausschnitt zur Beförderung von Kesseln, Brückenteilen u. dergl.	4	35 000	28 840	0,824	12,6

Bauart Rabies-Lecoy zum Auslegen von Knallkapseln auch aus der Entfernung. Der eine Schenkel eines in kurzer Entfernung von der Gleisaufsenschiene um eine senkrechte Achse drehbaren Winkelhebels trägt etwas federnd eine Knallkapsel. Am Ende des andern Schenkels greift ein Draht oder eine Zugstange an, durch die der Hebel gedreht und die Knallkapsel auf die Schiene gelegt werden kann. Im Uebrigen war die Ausstellung in Bezug auf Signalwesen nur verhältnismäfsig wenig beschickt.

*) Beschreibung und Abbildungen s. Annalen Bd. 57, S. 86 u. 87.

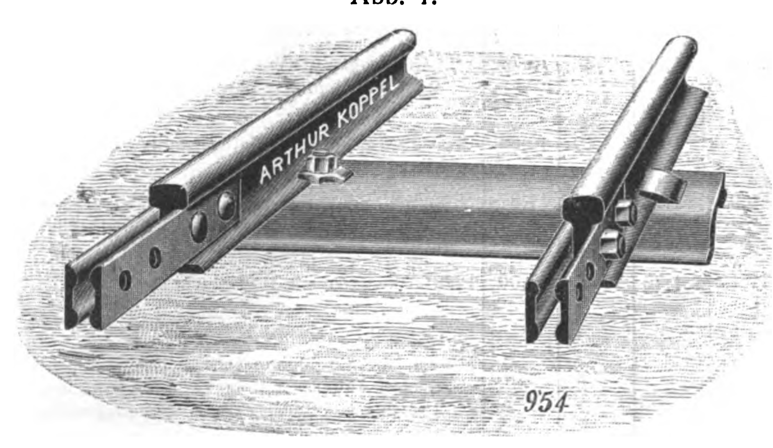
Schienenbefestigung ohne Kleineisenzeug auf eisernen Schwellen

von Ingenieur A. Bielschowsky in Charlottenburg

(Mit 7 Abbildungen)

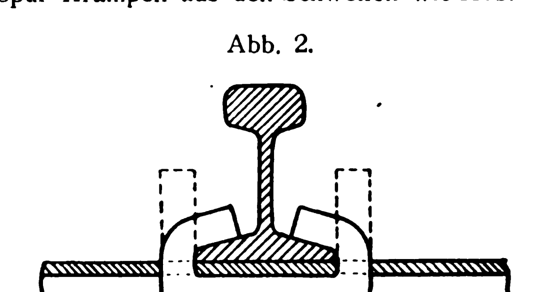
Die Bestrebungen der Feldbahntechniker, die Materialien ihrer Branche ständig zu vereinfachen und sie dadurch zweckdienlicher zu machen, haben zu einer in weiteren Kreisen noch unbekannten Art der Schienenbefestigung auf eisernen Schwellen geführt, die auch für den Eisenbahntechniker im allgemeinen nicht ohne Interesse sein wird, obwohl sie nur für bestimmte, begrenzte Verhältnisse zu verwenden sein wird. Gerade in der Feldbahntechnik hat man von jeher grofsen Wert darauf gelegt, mit möglichst wenig Kleineisenzeug für die Schienenbefestigung auszukommen, und zwar um das Nachschaffen von Reserveteilen, die oft schwer oder gar nicht zu beschaffen sind, sofern es sich um Export nach Uebersee handelt, so viel wie möglich zu vermeiden, und nicht zuletzt um bei gröfster Billigkeit ein durchaus verwendbares und solides Material zu haben. Um Kleineisen zu sparen, prefste man aufserhalb der Spur Krampen aus den Schwellen wie Abb. 1 zeigt

Abb. 1.



Gleis mit aufgekrampten Schwellen.

Abb. 2.



Befestigung der Schiene durch quadratische Bügel.

und verwandte nur innen Klemmplatten mit Mittelbolzen. Eine andere Art der Vereinfachung zeigt Abb. 2; hier werden Bügel aus Quadrateisen von unten durch entsprechend angeordnete Löcher in die Schwelle geschoben, die dann um den Schienenfufs gebogen werden und diesen mit der Schwelle verbinden. Diese Verbindung lockert sich leicht, ist aber schnell wieder zu befestigen oder zu ersetzen. Die nachstehend beschriebene Anordnung der A.-G. Arthur Koppel, durch Patent

No. 148037 in Deutschland und aufserdem in fast allen Kulturstaaten geschützt, geht noch einen Schritt weiter; sie verwirft das Kleineisenzeug vollständig.

Die für das System geeignetsten Schwellen sind die sogenannte Kastenschwelle (Abb. 3) oder eine aus Flacheisen hergestellte Schwelle mit eingeprefster Rippe (Abb. 4), deren Ausläufe gleich als innere Krampen ausgebildet sind. Die beiden genannten Figuren zeigen

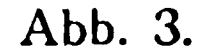


Abb. 3.



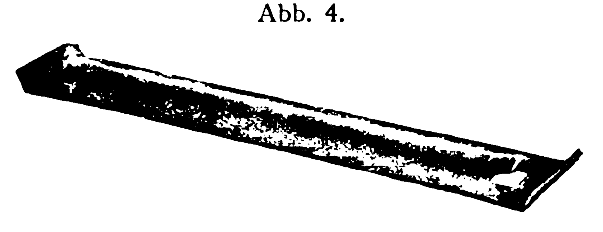
A. K. I. 7735.

Zur Montage vorbereitete gewalzte Kastenschwelle.

die für die Montage fertig vom Werk bezogenen Schwellen. Der Arbeitsvorgang des Montierens ist folgender:

In den Raum zwischen die Aufkrempung und das aufgebogene Schwellenende wird der Schienenfufs eingesetzt. Alsdann wird das Schwellenende durch eine kleine sehr handliche Presse umgebogen, so dafs es auf dem Schienenfufs aufliegt, und mit diesem zusammen durchgedrückt, so dafs Schwelle und Schienenfufs an der Befestigungstelle die in Abb. 5 gezeigte Form annehmen.

Abb. 4.



Zur Montage vorbereitete gepreßte Schwelle.

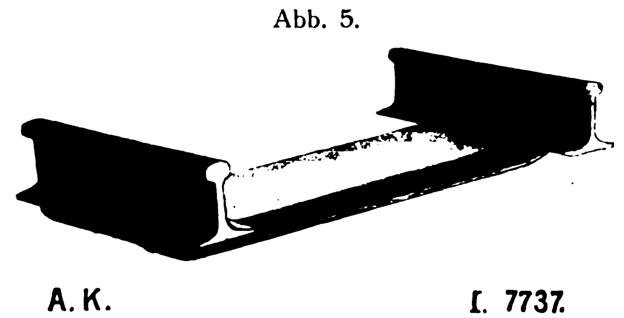
Aus Abb. 6, die eine Verbindungsstelle darstellt, aus der, um die Durchdrückung zu zeigen, ein Stück herausgenommen ist, ist ersichtlich, dafs der Schienenfufs tatsächlich mit der Schwelle und dem umgelegten Lappen zugleich nach unten kräftig durchgedrückt wurde, so dafs die Schiene fest mit ihrer Unterlage verbunden und ein Lösen oder Wandern derselben völlig ausgeschlossen ist.

Die Bedienung der Presse, die in Abb. 7 gezeigt ist, ist so einfach und wenig Kraft erfordernd, dafs jeder Arbeiter ohne irgend welche Uebung mit ihr das Gleis montieren kann. Für die Montage sind, wie das eben erwähnte Bild zeigt, nur drei Leute erforderlich. Zwei halten den Gleisrahmen, dessen Schienen zwischen Aufkrampung und umgebogenes Schwellenende eingelegt sind, so dafs der Rahmen bereits gebildet ist und ohne weiteres zusammenhält, während der dritte die Presse bedient und mit ihr die einzelnen Schwellen zugleich mit der Schiene durchdrückt.

Wie schon bemerkt, werden die Schwellen für die Montage gebrauchsfertig vorgerichtet bezogen, so dafs für das Herstellen eines Gleisrahmens keine besonderen Vorarbeiten oder Fertigkeiten erforderlich sind; die Montage ist ebenso einfach wie die geschraubten Gleises. Das Herstellen der Schwellen selbst bietet gleichfalls keine Schwierigkeiten. Bei den gewalzten Kastenschwellen wird nach dem Schneiden auf fixe Länge die Aufkrampung mit der Aufbiegung der Schwellenden in einem einzigen Arbeitsvorgang hergestellt, ebenso bei der vorher aus Flacheisen hergestellten Schwelle mit als Verstärkung dienender Mittelrippe.

Die Montagepresse besteht aus dem Stahlgufsgehäuse mit horizontal und vertikal verstellbarem Untergesenk, das eine Nase erhält, über welche die innere Aufkrampung der Schwelle fafst, sodafs sie beim Arbeitsvorgang nicht verschoben werden kann. Das Druckstück, ebenfalls mit einer Nase versehen, durch welche die Durchbiegung der Schwelle mit dem Schienenfufs erzielt wird, ruht in den als Lager mit Rotgufsschalen ausgebildeten Wangen des Rahmens der kleinen Maschine und wird durch einen Kniehebel, dessen einer Arm als Mutter für die Arbeitsspindel ausgebildet ist, bewegt. Die Spindel wird, wie Abb. 7 zeigt, durch ein Handrad oder doppelarmigen Hebel betätigt. Für Montage des Gleises auf dem Werk hat man eine Zwillingsmaschine ausgebildet, die aus zwei der eben beschriebenen sich gegenüberbefindlichen besteht. Diese Anordnung vermeidet, dafs der an einer Seite geprefste Rahmen gedreht zu werden braucht. Beide Maschinen werden durch eine gemeinsame Antriebswelle bedient, und zwar in der Weise, dafs beim Arbeiten der einen Maschine die andere leer läuft. Der Antrieb erfolgt durch einen etwa dreipferdigen Elektromotor. Mit diesem zusammen wird die Maschine zweckmäfsig auf einem Wagen montiert, der nach dem betreffenden Schwellen- und Schienen-Lager, dessen Material verarbeitet werden soll, gefahren wird, sodafs ein Transport des Materials selbst fortfällt. Der Anschlufs des Motors an die Leitung erfolgt durch einen Steckkontakt.

Abb. 5.

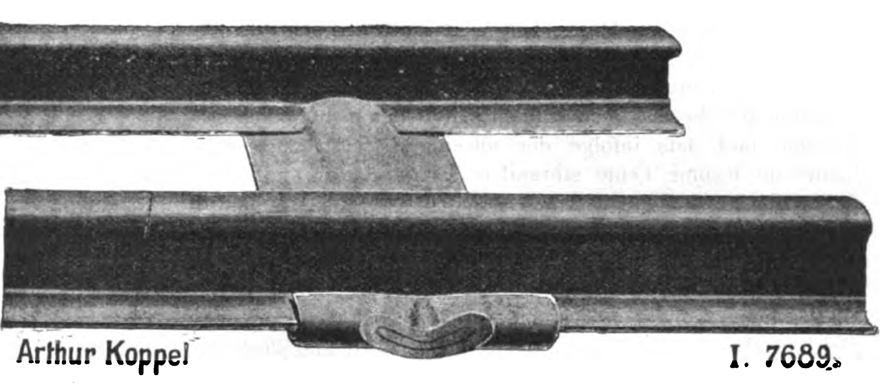


Fertig montiertes Gleisstück.

Die für diese neue Art der Befestigung geeigneten Schienenprofile werden ein Gewicht von etwa 10 kg für das laufende Meter nicht überschreiten dürfen; die zugehörigen Schwellen haben ein Gewicht von etwa 3,5 bis 6 kg für das Meter. Für schwerere Profile wird sich das System wegen der an diese gestellten Betriebsanforderungen nicht so gut eignen. Auch dürfte bei diesen der Umstand gegen das System sprechen, dafs die Schwelle mit dem Schienenfufs abschneidet, also geringere Auflagefläche wie bei anderen Systemen hat, was bei Feldbahngleis im allgemeinen nicht ins Gewicht fällt.

Der besondere Vorteil der neuen Gleisverbindung wird das Fehlen des Kleineisenzeuges sein, was, wenn

Abb. 6.



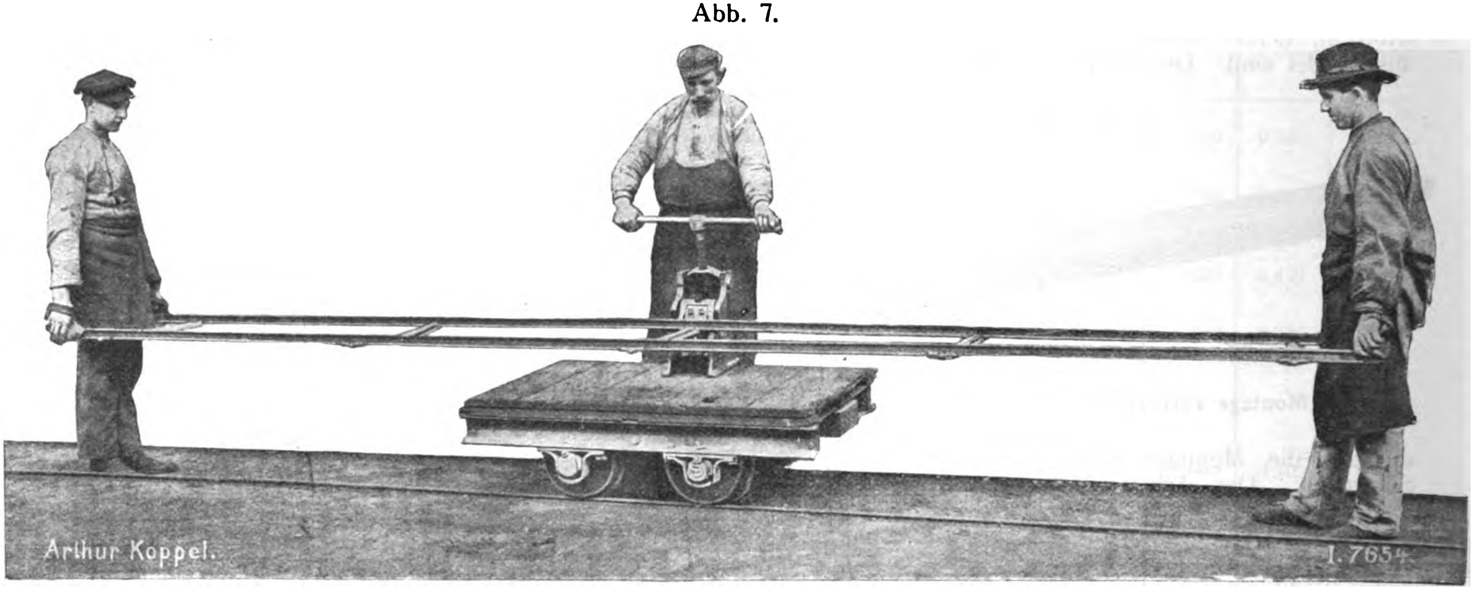
Montiertes Gleisstück, dessen Schwellenausschnitt die Durchdrückung und innige Verbindung von Schiene und Schwelle erkennen läßt.

Ersatz nicht bald zur Stelle ist, bei Erdbauten, in landwirtschaftlichen, Plantagen- und ähnlichen Betrieben unangenehme Störungen hervorrufen kann. Gegenüber genietetem Gleis, wie es das französische Décauvillesche Werk zuerst auf den Markt gebracht hat, hat es den Vorteil, dafs ein Lockern der Verbindung zwischen Schiene und Schwelle ziemlich ausgeschlossen ist.

Die Niete springen im Betrieb ab und sind verhältnismäfsig schwer zu ersetzen; in den meisten Fällen wohl noch schwerer wie das Kleineisenzeug für geschraubtes Gleis.

Ersatzschwellen sind mit der Handpresse leicht unterzuziehen, ebenso lassen sich Kurvenrahmen leicht herstellen. Der Bezug des Gleises erfolgt montiert oder unmontiert, da die Montage von ungelernten Arbeitern leicht ausführbar ist. Aus diesem Grunde eignet sich das Gleis auch gut für Ueberseetransport, da es in unmontiertem Zustand zu der billigeren Frachtrate für Schwergut versandt werden kann.

Abb. 7.



Montagevorgang bei Verwendung der Handpresse.

Verschiedenes.

Indirekte Beleuchtung von Schul- und Zeichensälen mit Gas- und elektrischem Bogenlicht.*) Je mehr sich der Unterricht in unseren Schulen und Bildungsanstalten auf die Abendstunden ausdehnt, desto wichtiger ist die Beschaffung einer guten, zweckmäfsigen künstlichen Beleuchtung für die Schulräume geworden. Ein Verdienst unserer Hygieniker und Augenärzte ist es, die Anregung zur sogenannten indirekten Beleuchtung gegeben zu haben. Bei dieser Art der künstlichen Beleuchtung werden die nahe der Decke angebrachten Lichtquellen durch einen undurchsichtigen Schirm dem Auge verdeckt, so dafs alles Licht gegen die Decke und von dieser in den Raum zurückgeworfen wird. Selbstverständlich mufs die Decke hell weifs getüncht sein, damit hierbei kein zu grofser Lichtverlust stattfindet. Diese indirekte Beleuchtung besitzt den grofsen Vorzug vor der direkten, dafs die Augen durch die Lichtquellen nicht geblendet werden, und dafs infolge der allseitigen Zerstreuung des Lichts im Raume keine störenden Schlagschatten auf der Arbeitsfläche entstehen. Eine Zwischenstufe bildet die halbzerstreute Beleuchtung, bei welcher matte, nur einen Teil des Lichts durchlassende Schirme angewendet werden.

Bisher wurden zur indirekten Beleuchtung meist elektrische Bogenlampen verwendet, welche zur Erzeugung der gleichen Helligkeit weniger Strom verbrauchen und deshalb billiger sind, als die verschiedenen Arten der elektrischen Glühlampen. Die Gasbeleuchtung kam bisher nur verhältnismäfsig selten zu diesen Zwecken in Anwendung.

Bei den vielfach widersprechenden Ansichten mufs es als ein wertvoller Beitrag zur Klärung des Verhältnisses der beiden Beleuchtungsarten begrüfst werden, dafs es der Deutsche Verein von Gas- und Wasserfachmännern unternommen hat, vergleichende Versuche über die indirekte Beleuchtung von Schul- und Zeichensälen mit Gas und elektrischem Bogenlicht anstellen zu lassen. Für die Objektivität dieser Versuche, welche in einem Hörsaale der Forstlichen Versuchsanstalt und in einem grofsen Konstruktionssaale der Kgl. Technischen Hochschule in München im Laufe des letzten Winters angestellt wurden, bürgt die Zusammensetzung der Versuchskommission, in welcher neben hervorragenden Gasingenieuren der Vorstand des Hygienischen Instituts der Universität München, Obermedizinalrat Prof. Gruber, ferner der Vorstand der Kgl. Universitäts-Augenklinik, Prof. Eversbusch, Generalarzt z. D. Dr. Seggel, als Vertreter der Elektrotechnik Prof. Dr. E. Voit und vom Lüftungsfach Ingenieur Recknagel vertreten waren.

Die Ergebnisse dieser Versuche sind in einem gedruckten Bericht**) niedergelegt. Wir entnehmen demselben folgendes:

Die erforderliche Helligkeit der Beleuchtung wurde mit beiden Beleuchtungsarten erreicht und hätte im Bedarfsfalle auch noch gesteigert werden können. Bezüglich der Gleichmäfsigkeit der Lichtverteilung an allen Arbeitsplätzen zeigte sich die Gasbeleuchtung in einem Falle (bei niederem Saale und mittlerer Helligkeit) überlegen, weil hier die gröfsere Anzahl von Gaslampen mit geringerer Helligkeit eine bessere Lichtverteilung ermöglichte als die wenigen Bogenlampen mit gröfserer Lichtstärke. Unter gewissen Umständen, namentlich bei Bogenlampen ohne Vorschaltwiderstand und bei solchen mit umgekehrter Kohlenstellung, trat ein störendes Zucken auf, während die Gasbeleuchtung stets ruhig brannte. Eine nennenswerte Abnahme der Helligkeit der Gasglühkörper innerhalb ihrer praktischen Verwendungsdauer konnte nicht wahrgenommen werden.

Von besonderem Interesse sind die hygienischen Untersuchungen über die Luftbeschaffenheit und die Temperatur-

*) Auszug aus dem offiziellen Bericht über die in München angestellten vergleichenden Versuche.

**) Indirekte Beleuchtung von Schul- und Zeichensälen mit Gas und elektrischem Bogenlicht. R. Oldenbourg, 1905.



verhältnisse in den Sälen während der Beleuchtung. Es wurde beobachtet, dafs zwar in nicht ventilierten Sälen bei Gasbeleuchtung eine merkliche Zunahme des Kohlensäuregehalts der Luft eintrat und dafs die Temperatursteigerung bei der Gasbeleuchtung in diesem Falle beträchtlicher war, als bei der elektrischen; dagegen haben die Versuche gelehrt, dafs die Konkurrenzfähigkeit des Gasglühlichts gegenüber dem elektrischen Bogenlicht in ganz unerwartetem Mafse schon durch höchst primitive Lüftungsvorrichtungen — Abzugsöffnungen knapp unter der Decke — gesteigert werden kann. Der Bericht stellt wörtlich fest: „Ein hygienisches Bedenken gegen die Verwendung von Gasglühlicht zur Intensivbeleuchtung von Zeichensälen und dergleichen Räumen auf indirektem Wege liegt durchaus nicht vor, falls die Beleuchtungskörper nahe der Decke angebracht sind und für zweckmäfsigen Abzug der Verbrennungsprodukte gesorgt wird."

Da in Schulen für eine gute Lüftung schon wegen der vielen gleichzeitig anwesenden Personen gesorgt werden mufs, so ist diese letztere Voraussetzung leicht zu erfüllen, um so mehr, als ja die von der Gasbeleuchtung entwickelte Wärme nur fördernd auf die Ventilation wirkt.

Endlich werden in dem Bericht die Kosten beider Beleuchtungsarten eingehend behandelt. Bei einem Gaspreise von 20 Pf. pro 1 cbm Gas und einem Preise des elektrischen Stroms von 6 Pf. für die KW-Stunde, waren die Kosten des Stromverbrauchs der elektrischen Bogenlampen bei halbzerstreuter Beleuchtung und mäfsiger Helligkeit 3 mal so hoch, bei ganzzerstreuter Beleuchtung und sehr grofser Helligkeit $2^1/_4$ mal so hoch, als die für den Gasverbrauch der entsprechenden, gleich hellen Gasbeleuchtung. Die Nebenkosten, welche in dem Bericht nur schätzungsweise angegeben sind, haben sich im ersten Falle bei Gas geringer, im zweiten Falle höher ergeben als bei dem elektrischen Bogenlicht.

Die Ergebnisse dieser Versuche zeigen aufs neue die bedeutende Ueberlegenheit der Gasbeleuchtung in bezug auf die Beleuchtungskosten. Wenn auch die elektrische Bogenlampe manche Vorteile, so z. B. hinsichtlich der Bequemlichkeit der Zündung bietet, so wird doch die Gasbeleuchtung, namentlich in Gestalt der hier zum ersten Male für indirekte Beleuchtung verwendeten Prefsgasbeleuchtung, wegen ihrer Billigkeit in vielen Fällen mit ihr in Wettbewerb treten können. Die Ergebnisse der Münchener Versuche haben auch schon den Anstofs dazu gegeben, dafs in vielen Städten der Einführung der indirekten Beleuchtung mit Gas in den Schulen unter gleichzeitiger Anwendung einfacher Lüftungsvorrichtungen näher getreten wird. Gegenüber den derzeit noch vielfach bestehenden mangelhaften Beleuchtungseinrichtungen ist daher der durch diese Versuche gegebene Anstofs zur Einführung der indirekten Beleuchtung in Schulen unter Verwendung von Gasglühlicht und Prefsgas als ein wesentlicher Fortschritt zu begrüfsen.

Der Beschäftigungsgrad der deutschen Industrie ist andauernd sehr gut, und besonders Maschinenfabriken mit neuen, guten Spezialitäten sind fast bis zur Höhe ihrer Leistungsfähigkeit mit Aufträgen versehen. So konnte, dank einer hervorragend günstigen Aufnahme, die Firma R. Wolf, Magdeburg-Buckau, aufser den vielen Tausend Sattdampf-Lokomobilen dieser Tage schon die tausendste Patent - Heifsdampf - Lokomobile, worunter hauptsächlich grofse Lokomobilen von 100—500 Pferdestärken, absetzen und damit die Gesamtleistung der von ihr erzeugten Sattdampf- und Heifsdampf-Lokomobilen auf die anderweitig kaum erreichte Zahl von etwa 450 000 Pferdestärken erhöhen. Um der dringenden Nachfrage nach diesen modernen und wirtschaftlichen Betriebsmaschinen einigermafsen entsprechen zu können, wird die genannte Firma in wenigen Wochen ein zweites grofses Werk in Salbke bei Magdeburg in Betrieb setzen.

Auszeichnung. Die „Industrielle Gesellschaft" von Mülhausen, gegründet im Jahre 1826, verleiht alle zehn Jahre eine Ehrenmedaille nebst einer Geldsumme, den grofsen Emil Dollfus-Preis, dem Urheber der in den letzten zehn Jahren gemachten Entdeckung, Erfindung oder Arbeit, die nach dem Urteile der Industriellen Gesellschaft sich für einen der im früheren oberrheinischen Departement im Betriebe befindlichen grofsen Industrien am nützlichsten erwiesen hat. Der Preis ist in diesem Jahre geteilt worden und einerseits dem Fabrikanten Emil Schwoerer zu Colmar für Erfindung seines Ueberhitzers, anderseits dem Ingenieur C. A. Parsons gemeinsam mit der A.-G. Brown, Boveri & Cie. verliehen worden. Herr C. A. Parsons wurde für die Erfindung der ersten Dampfturbine, die sich durch ihre praktischen Eigenschaften weite Verbreitung in der Industrie verschafft hat, und die A.-G. Brown, Boveri & Cie. für die konstruktive Vollendung und Einführung dieser Dampfturbine in die Industrie ausgezeichnet.

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Militärbauverwaltung Preufsen.

Versetzt: der Intendantur- und Baurat **Knitterscheid** von der Intendantur des V. Armeekorps zur Intendantur des XVIII. Armeekorps;

der Militärbauinspektor **Brahl**, techn. Hilfsarbeiter in der Bauabteilung des Kriegsministeriums, in die Vorstandsstelle des Militärbauamts Trier, der Militärbauinspektor **Hirschberger**, techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur des Gardekorps, zur Intendantur der militärischen Institute unter gleichzeitiger Kommandierung zur Bauabteilung des Kriegsministeriums.

In den Ruhestand getreten: der Intendantur- und Baurat Geh. Baurat **Gerstner** von der Intendantur des XVIII. Armeekorps auf seinen Antrag und der Militärbauinspektor Baurat **Hahn** in Trier.

Militärbauverwaltung Sachsen.

In den Ruhestand versetzt: zum 1. Oktober der Militärbauinspektor **Kampfhenkel**, techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur des XIX. (2. K. S.) Armeekorps.

Preufsen.

Ernannt: zu Reg.- und Bauräten die Wasserbauinspektoren Baurat **Wegener** in Breslau und Hans **Schultz** in Harburg a. d. E.

zu Landbauinspektoren die Reg. - Baumeister Ernst **Gerhardt** in Berlin und **Antze** in Oppeln;

zu Wasserbauinspektoren **Innecken** in Meschede, **Hardt** in Glückstadt, **Kaufnicht** in Czarnikau, **Lindstädt** in Oderberg, **Rust** in Hannover, **Saak** in Duisburg, **Blumenthal** in Eberswalde, **Ahlefeld** in Hannover und **Vofs** in Berlin.

zu Reg.-Baumeistern die Reg.-Bauführer Robert **Niggemeyer** aus Paderborn, Bruno **Hahn** aus Berlin, Kurt **Winkler** aus Frankfurt a. O., Richard **Sinning** aus Kassel, Kurt **Drabitius** aus Stargard i. P., Willi **Köhler** aus Essen a. d. Ruhr, Ernst **Meyer** aus Magdeburg, Franz **Berhoff** aus Berlin, Maximilian **Pahde** aus Witten, Bernhard **Steffen** aus Paderborn, Johannes **Herm** aus Züllichau und Arnold **Wentscher** aus Berlin (Hochbaufach); die Reg.-Bauführer Johannes **Germanns** aus Eutritzsch, Paul **Vogt** aus Barmen, Heinrich **Holzmann** aus Bretten, Gerhard **Jürgens** aus Werdum, Karl **Schneuzer** aus Berlin und Karl **Möring** aus Stendal (Wasser- und Strafsenbaufach); die Reg.-Bauführer Friedrich **Krabbe** aus Widdert, Alfred **Türcke** aus Dresden, Ernst **Gieseler** aus Weenzen, Willy **Meilicke** aus Frankfurt a. O., Wilhelm **Geittner** aus Breslau und Otto **Heckler** aus Sprendlingen (Eisenbahnbaufach); die Reg.-Bauführer Peter **Kühne** aus Halberstadt, Joseph **Havers** aus Aachen und Rudolf **Blaum** aus Strafsburg i. E. (Maschinenbaufach).

Verliehen: der Charakter als Geh. Baurat den Kreisbauinspektoren Bauräten **Koch** in Hameln und **Spanke** in Dortmund, sowie den Wasserbauinspektoren Bauräten Albert **Fischer** in Wittenberge und **Seeliger** in Potsdam.



der Charakter als Baurat mit dem persönlichen Range der Räte vierter Klasse den Kreisbauinspektoren **Opfergelt** in Lüneburg, **Erdmann** in Guben, **Tieling** in Sorau, **Böttcher** in Langenschwalbach, **Kokstein** in Wongrowitz, **Overbeck** in Hofgeismar, **Krücken** in Weilburg, **Siegling** in Pyritz, **Schultz** in Templin, **Bode** in Landsberg a. W., **Jahr** in Kulm i. W.-Pr., **Mentz** in Schleswig, **Nöthling** in Görlitz und **Rakowski** in Trebnitz;

den Landbauinspektoren **Adams** in Wiesbaden, **Metzing, Bueck** und **Büttner** in Berlin, **Behrendt** in Marienwerder, **Holtzheuer** in Koblenz, **Koch** in Frankfurt a. O., Julius **Kohte** in Berlin, **Mettegang** in Köln und **Lehmgrüber** in Stettin;

den Bauinspektoren **Horstmann** in Saarbrücken, **Ziegler** in Klausthal, Albert **Schmidt** in Hannover, **Engelmann** und **Feltzin** in Berlin;

den Wasserbauinspektoren **Crackau** in Wittenberg, **Hildebrandt** in Koblenz, **Jaenicke** in Kosel, **Ortloff** in Breslau, **John** in Berlin, **Beyerhaus** in Koblenz, **Joseph** in Flensburg, **Atzpodien** in Lübbecke, **Bölte** in Posen, **Rumland** in Tilsit, **Rückmann** in Tapiau und **Middeldorf** in Essen;

den Meliorationsbauinspektoren Heinrich **Müller** in Kassel, **Timmermann** in Schleswig, **Sarauw** in Stade und **Dubislaw** in Münster i. W.

Zugeteilt: der Oderstrombauverwaltung der Reg.- und Baurat **Wegener** in Breslau, der Regierung in Lüneburg der Reg.- und Baurat Hans **Schultz** in Harburg.

Zur Beschäftigung überwiesen: die Reg.-Baumeister **Scotland** der Eisenbahndirektion in Kattowitz, **Türcke** der Eisenbahndirektion in Altona (Eisenbahnbaufach), **Krieg** und **Jürgens** der Oderstrombauverwaltung in Breslau, **Siebenhüner** und **Germanns** der Weichselstrombauverwaltung in Danzig, **Schneuzer** der Dortmund-Ems-Kanalverwaltung in Münster i. W., **Möring** der Verwaltung der Märkischen Wasserstrafsen in Potsdam, **Vogt** in Kassel dem Meliorationsbauamt in Stolp (Wasser- und Strafsenbaufach), **Bohnsack** dem techn. Bureau der Hochbauabteilung des Minist. der öffentl. Arbeiten, **Röttcher** dem techn. Bureau des Minist. der geistl., Unterricht und Medizinal-Angelegenheiten, **Niggemeyer** der Regierung in Kassel und **Winkler** der Regierung in Bromberg (Hochbaufach).

Versetzt: der Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor **Henske** in Karlsmarkt als Vorstand der Eisenbahnbauabteilung nach Goldap, die Regierungsbaumeister **Kredel** von Königsberg i. Pr. nach Breslau (Eisenbahnbaufach), **Seifert** von Berlin nach Hannover, **Dauter** von Königsberg i. Pr. nach Rufs, **Wetzel** von Husum nach Harburg (Wasser- und Strafsenbaufach), **Renner** von Havelberg nach Danzig, **Ritz** von Zabrze nach Rybnick und **Wille** von Greifswald nach Thorn (Hochbaufach).

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienst erteilt: den Reg.-Baumeistern **Boldt** in Sensburg, **Seevers** in Brandenburg a. d. H., **Brunke** in Hamburg, Ernst **Meyer** in Berlin, Ernst **Schönwald** in Rathenow (Hochbaufach).

Aus dem Staatsdienste ausgeschieden: der Reg.-Baumeister Martin **Wens** infolge Ernennung zum etatmäfsigen technischen Hilfsarbeiter beim Kaiserl. Patentamt (Maschinenbaufach).

Der Oberbaudirektor **Wichert** in Berlin ist von der Teilnahme an den bei der Techn. Hochschule in Berlin in der Abteilung für Maschinen-Ingenieurwesen stattfindenden Diplomprüfungen als ständiger Kommissar des Ministers der öffentl. Arbeiten entbunden und als sein Nachfolger der Geh. Baurat **Wittfeld** in Berlin bestellt worden.

Bestätigt: die Wahl des Geh. Reg.-Rates Professors **Otzen** zum Präsidenten der Akademie der Künste in Berlin für das Jahr vom 1. Oktober 1906 bis dahin 1907.

Bayern.

Ernannt: zum Assessor am Landbauamte Windsheim der Staatsbauassistent Konrad **Voit** in Ansbach.

Befördert: der Oberregierungsrat und Abteilungsvorstand bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen Karl **Welcker** zum Ministerialrat im Staatsministerium für Verkehrsangelegenheiten, zum Reg.- und Kreisbaurat für das Landbaufach bei der Regierung der Oberpfalz, den Bauamtmann Friedrich **Strunz** in Bayreuth, zum Reg.- und Kreisbauassessor für das Landbaufach bei der Regierung von Oberfranken den Bauamtsassessor Karl **Kroll** in Traunstein.

Verliehen: die Bauamtmannsstelle bei dem Landbauamte Bayreuth dem Reg.- und Kreisbauassessor Raimund **Schäffer** in Bayreuth, die Assessorstelle beim Landbauamte Traunstein dem Bauamtsassessor Hans **Lippert** in Würzburg.

Beurlaubt: der Bauamtsassessor Theodor **Kollmann** in Schweinfurt behufs Uebernahme der Stellvertretung des Bauleiters der Universitäts-Augenklinik und der Anatomie in München.

Sachsen.

Ernannt: zum etatmäfsigen Reg.-Baumeister der Reg.-Bauführer Otto **Schubert** (Hochbaufach).

Württemberg.

Uebertragen: die Stelle eines etatsmäfsigen Reg.-Baumeisters im Bezirksdienst der Strafsen- und Wasserbauverwaltung dem Reg.-Baumeister **Brehm** in Reutlingen.

Zugelassen: als Privatdozent für Philosophie an der Techn. Hochschule in Stuttgart Professor Dr. **Schrempf.**

In den Ruhestand getreten: auf seinen Antrag der ordentliche Professor Dr. **Lueger** an der Techn. Hochschule in Stuttgart.

Baden.

Ernannt: der Reg.-Baumeister Joseph **Schwehr** in Konstanz unter Verleihung des Titels Wasser- und Strafsenbauinspektor zum Vorstand der Wasser- und Strafsenbauinspektion Bonndorf.

Versetzt: der Bahnbauinspektor Oberingenieur Otto **Spies** in Lauda nach Konstanz, der Vorstand der Wasser- und Strafsenbauinspektion Lörrach Baurat Adam **Baum** nach Heidelberg, der Vorstand der Wasser- und Strafsenbauinspektion Bruchsal Oberbauinspektor Heinrich **Kayser** nach Lörrach und der Vorstand der Wasser- und Strafsenbauinspektion Bonndorf Ludwig **Meefs** in gleicher Eigenschaft nach Bruchsal.

In den Ruhestand getreten: Auf sein Ansuchen der Vorstand der Wasser- und Strafsenbauinspektion Heidelberg Baurat Max **Wippermann.**

Hessen.

Ernannt: zum Rektor der Techn. Hochschule in Darmstadt für die Zeit vom 1. September 1906 bis 31. August 1907 der ordentliche Professor Geh. Baurat **Gutermuth.**

Oldenburg.

Ernannt: zum Eisenbahnbauinspektor der Reg.-Baumeister **Achenbach** in Oldenburg.

Anhalt.

Ernannt: zum Bauinspektor der Vorsteher der Herzogl. Bauverwaltung in Zerbst Reg.-Baumeister August **Arendt.**

Bei der Stettiner Maschinenbau-Actien-Gesellschaft „Vulcan", Stettin-Bredow, ist der Herr Oberingenieur Gustav **Fliege** aus Vegesack zum Mitglied des Vorstandes und zwar zum stellvertretenden Direktor gewählt worden. Gemäfs § 18 der Statuten erfolgt die Zeichnung der für die Gesellschaft verbindlichen Urkunden unter der Firma: Direktion der Stettiner Maschinenbau-Actien-Gesellschaft „Vulcan" durch zusätzliche eigenhändige Unterschrift von zwei Vorstandsmitgliedern oder eines Vorstandsmitgliedes und eines Prokuranten.

Gestorben: der Wasserbauinspektor Baurat **Teichert** in Halle a. S. und der Bauinspektor Baurat **Körber** in Berlin.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin
Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.



Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure

Versammlung am 22. Mai 1906

Vorsitzender: Herr Oberbaudirektor Dr.-Ing. Wichert — Schriftführer: Herr Geheimer Kommissionsrat F. C. Glaser

(Hierzu Tafel 3 u. 4 und 13 Abbildungen)

Der **Vorsitzende** eröffnet die Versammlung und gedachte zunächst des Hinscheidens des Staatsministers von Budde, Ehrenmitgliedes des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, indem er sich dabei auf den in den Annalen vom 15. Mai veröffentlichten Nachruf bezog.

Die Versammlung ehrte das Andenken des Verstorbenen, indem sie sich während der Ansprache des Vorsitzenden von den Plätzen erhob.

Sodann brachte der **Vorsitzende** zur Kenntnis der Versammlung, dafs wiederum ein Mitglied unseres Vereins, Herr Hüttendirektor a. D. Hermann Kremser, verschieden ist.

Hermann Kremser †

Im Monat April d. Js. verstarb zu Wiesbaden der Hüttendirektor a. D. Hermann Kremser, seit 13. Mai 1881, also nahezu seit Gründung Mitglied des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure. Herr Kremser war früher Direktor der Norddeutschen Wagenbauanstalt zu Berlin und ist, als diese liquidierte, als Mitglied des Vorstandes in die Dortmunder Union eingetreten, deren Vertretung ihm auch für Berlin übertragen war. Die ihm obliegenden schwierigen Geschäfte hat er mit grofsem Geschick und Erfolg und mit Sachkenntnis erledigt. Seit einer Reihe von Jahren war er bereits aus seiner Stellung ausgeschieden, zeigte aber noch grofses Interesse für Angelegenheiten des Vereins und auch für alle anderen öffentlichen Angelegenheiten. Ehre seinem Andenken!

Die Anwesenden erheben sich zu Ehren des Verstorbenen von ihren Plätzen.

Der **Vorsitzende** teilt mit, dafs der Vorstand beschlossen habe, als Vertreter des Vereins zum 60. Stiftungsfest des Akademischen Vereins Hütte, das in Wernigerode gefeiert wird, und zum 50. Stiftungsfest des Vereins deutscher Ingenieure, das in Berlin festlich begangen werden soll, das Vorstandsmitglied Herrn Eisenbahndirektor a. D. Callam zu entsenden.

Der Vorsitzende teilt ferner mit, dafs der Elektrotechnische Verein in Angelegenheiten der einheitlichen Formelzeichen einen Bericht erstattet hat, der in der Sitzung vom 24. April des Elektrotechnischen Vereins beraten worden ist, und weist darauf hin, dafs gemäfs dem Schlufs dieses Berichts ein allgemeiner Ausschufs für Einheiten und Formelzeichen gegründet werden soll. Der Elektrotechnische Verein hat den Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure zur Teilnahme an seinen Arbeiten aufgefordert und unter dem 9. Mai d. Js. folgendes Schreiben an den Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure ergehen lassen.

An den
Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure
Berlin S. W.

Der Elektrotechnische Verein hat in seiner Sitzung am 24. April cr. beschlossen, eine Anzahl Vereine zur gemeinsamen Einsetzung eines „Allgemeinen Ausschusses für Einheiten und Formelgröfsen" aufzufordern.

Dieser Ausschufs würde sich mit folgenden Gegenständen zu befassen haben.

1. Fortführnng der vom Elektrotechnischen Verein begonnenen Arbeiten auf dem Gebiete der einheitlichen Formelzeichen. (Das Ergebnis der bisherigen Arbeit soll als Material überwiesen werden);
2. einheitliche Benennung und Begriffsbestimmung der Formelgröfsen;
3. einheitliche Wahl, Benennung, Bezeichnung und Begriffsbestimmung von Einheiten;
4. einheitliche Festsetzung der Zahlenwerte wichtiger Gröfsen;
5. einheitliche Benennung technischer Gegenstände.

In Ausführung dieses Beschlusses beehrt sich der Elektrotechnische Verein, den Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure zur Mitwirkung bei der Gründung des „Allgemeinen Ausschusses" einzuladen. Es wird sich zunächst darum handeln, festzustellen, welche Vereine sich an dem Unternehmen beteiligen werden, und dann, für den „Allgemeinen Ausschufs" eine Verfassung zu beschliefsen. Der neulich übersandte Bericht des Ausschusses enthielt zwar schon einen Entwurf zu einer Verfassung; indes bildet dieser keinen Teil des vom Elektrotechnischen Verein gefafsten Beschlusses und ist nur als eine Anregung anzusehen.

Für die zu diesem Zweck nötigen Beratungen würden geeignete Vertreter der Vereine zu bezeichnen sein, die nicht notwendigerweise später Mitglieder des „Allgemeinen Ausschusses" werden müfsten.

Als Ort der Beratungen wäre Berlin zu wählen. Um denjenigen der beteiligten Vereine, deren Sitz von Berlin weiter entfernt ist, die Teilnahme an der Beratung zu erleichtern, soll letztere zum Teil schriftlich geführt werden.

Der Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure wird gebeten, 2 Vertreter zu den Beratungen über die Gründung des „Allgemeinen Ausschusses für Einheiten und Formelgröfsen" zu wählen.

Der Vorstand
des Elektrotechnischen Vereins
R. Sydow, Vorsitzender.

Gemäfs Antrag des Vorstandes wird beschlossen, der Aufforderung des Elektrotechnischen Vereins Folge zu geben, und die Herren Geheimer Baurat Wittfeld und Dr. Müllendorff zu Teilnehmern an den Arbeiten des Allgemeinen Ausschusses für Einheiten und Formelgröfsen zu ernennen. Die genannten Herren nehmen das ihnen übertragene Amt an. Der Elektrotechnische Verein ist von dem obigen Beschlufs in Kenntnis zu setzen.

Hierauf hält Herr Geheimer Baurat **Haas** seinen Vortrag über

Die Lüftungsanlage des Kaiser-Wilhelm-Tunnels bei Cochem

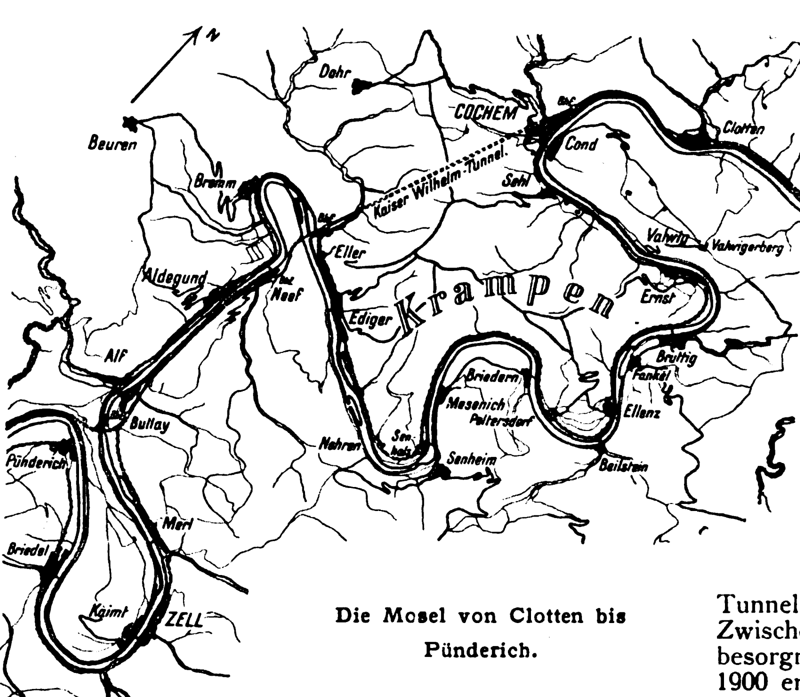
unter Vorführung eines Modells und von Lichtbildern.

Meine Herren! Der Kaiser-Wilhelm-Tunnel, der längste Tunnel im deutschen Reiche, liegt zwischen den Eisenbahnstationen Eller und Cochem a. d. Mosel. In einem von steil ansteigenden Bergen begrenzten engen Tale durchfliefst die Mosel von Eller nach Cochem eine ihrer grofsen Schleifen. Der Lauf der Mosel auf dieser Talstrecke ist auf dem Kärtchen Abb. 1 veranschaulicht. Die Mosel berührt hier den sogen. Cochemer Krampen, ein Kalkschiefergebirge von etwa 380 m Höhe, an dessen sonnigem Südabhang köstlicher Wein gedeiht. Die Landstrafse, die den Windungen des Flusses folgt, hat von Eller bis Cochem eine Länge von etwa 20 km, während die Entfernung der genannten Orte in der Luftlinie nur etwa 5 km beträgt. Steile Felsgruppen sind auf dieser Strecke des Mosellaufes bis an den Flufs vorgeschoben. Aus wirtschaftlichen Gründen sah man beim Bau der Moselbahn davon ab, die Bahn durch das erwähnte Tal zu führen. Man hielt es vielmehr für geboten, die Orte Eller und Cochem durch eine Tunnelstrecke zu verbinden. Der zwischen Eller und Cochem hergestellte Tunnel, der im Jahre 1879 in Betrieb genommen wurde, erhielt den Namen „Kaiser-Wilhem-Tunnel". Er ist 4,2 km lang. Quer- und Längsschnitt des Kaiser-Wilhelm-Tunnels sind in der Abb. 2 dargestellt. Er erstreckt sich von Süd-West nach Nord-Ost. Die Gleise liegen in der Südmündung des schnur-



geraden Tunnels 13,98 m höher als in seiner Nordmündung. Die Bahn steigt im Tunnel zunächst im Verhältnis 1 : 200 auf 2,56 km. An diese Steigung schliefst sich eine 1,288 km lange wagerechte Strecke an, worauf eine zweite Steigung von 1 : 300 folgt, die sich bis über das Tunnelende hinaus erstreckt. Die Seitenwände und das Gewölbe des Tunnels sind in Bruchsteinmauerwerk ausgeführt. Der Verkehr auf der Moselbahn hat sich namentlich in den letzten Jahren sehr lebhaft entwickelt. Während im Jahre 1899 in der Zeit des starken

Abb. 1.



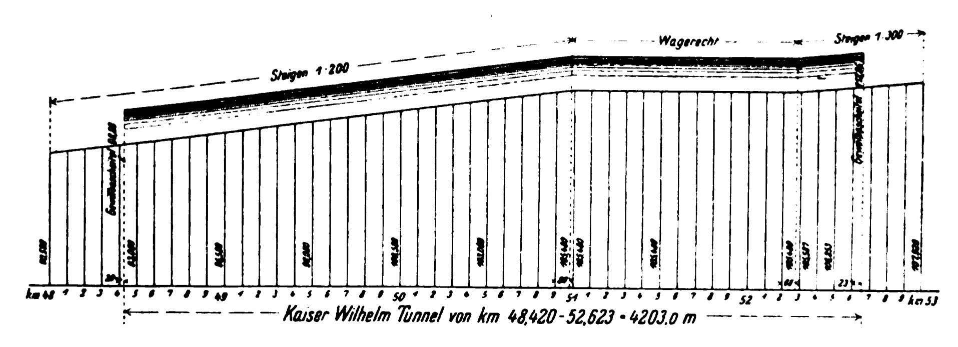
Die Mosel von Clotten bis Pünderich.

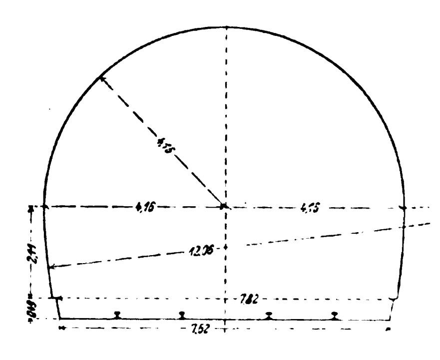
Verkehrs den Kaiser-Wilhelm-Tunnel im täglichen Durchschnitt etwa 70 fahrplanmäfsige Züge und 8 bis 10 Leerlokomotiven im Ganzen durchliefen, ist dieser Verkehr im Jahre 1905 auf rd. 100 Züge und Leerfahrten in 24 Stunden angewachsen. Dabei mufs betont werden, dafs weitaus die Mehrzahl dieser Züge vollbelastete Güterzüge sind, die zum Teil noch mit 2 Lokomotiven befördert werden müssen. Diese Züge bringen Ruhrkoks nach Lothringen und in entgegengesetzter Richtung Erze, sogen. Minette, nach Westfalen.

leichtes, bald vorübergehendes Unwohlsein (Uebelkeit) beschränkt, wobei zuweilen auch leichte Ohnmachtsanfälle beobachtet wurden. Von solchen Erkrankungserscheinungen wurden nur die bei den Bahnunterhaltungsarbeiten im Tunnel beschäftigten Personen befallen. Die Betroffenen erholten sich in der Regel nach kurzer Rast in den Tunnelnischen, worauf sie ihre Arbeit im Tunnel wieder aufnehmen konnten. Erst mit der unerwartet starken Verkehrssteigerung zu Anfang des Winters 1899 bis 1900 wurden die erwähnten Krankheitserscheinungen bei den im Tunnel beschäftigten Arbeitern häufiger. Die Aufsichtsbeamten und das Fahrpersonal blieben von derartigen Anfällen stets verschont.

Bei den Bahnunterhaltungsarbeiten im Kaiser-Wilhelm-Tunnel wurden durch Einatmen gesundheitsschädlicher Gase im November und Dezember 1899 mehrere Rottenarbeiter, im Februar 1900 3 Rottenarbeiter, am 28. März 1900 6, am 18. April 1900 10, im Mai 6 Rottenarbeiter vorübergehend arbeitsunfähig. Die am 28. März und 18. April 1900 vorgekommenen Erkrankungen waren in hohem Mafse besorgniserregend. Am 28. März 1900 wurden 6 Rottenarbeiter bei ihrer Beschäftigung im Kaiser-Wilhelm-Tunnel ohnmächtig. Ihre Mitarbeiter brachten sie in eine Tunnelnische, wo sich die Betäubten nach kurzer Zeit erholten. Bald darauf fühlten sich die Erkrankten wieder kräftig genug, um den Tunnel zu Fufs zu verlassen. Auf dem Wege zum Tunnelausgang wiederholten sich aber die Ohnmachtsanfälle bei 3 Arbeitern. Diese wiedererkrankten Leute mufsten von ihren frisch gebliebenen Kameraden aus dem Tunnel hinausgeführt werden, was ohne weiteren Zwischenfall geschehen konnte. Bei dem zweiten besorgniserregenden Vorkommnis, das sich am 18. April 1900 ereignete, wurde die Mehrzahl der Arbeiter einer Rotte durch Einatmen von Rauchgasen im Cochemer Tunnel ohnmächtig. Von 3 arbeitsfähig gebliebenen Leuten, die sich auf den Weg begaben, um Hülfe herbeizuholen, wurden 2 unterwegs von Ohnmachten befallen. Nur einer, der Rottenführer, erreichte ohne Verzug die Station Cochem. Auf seine Meldung konnte die Strecke noch rechtzeitig gesperrt werden, wodurch die Gefahr für die im Tunnel zurückgebliebenen Leute, von Eisenbahnzügen überfahren zu werden, abgewendet wurde. Mittelst Hülfszuges wurden die Erkrankten nach Cochem gebracht, wo sie sich bald wieder erholten. Glücklicherweise verliefen alle diese Erkran-

Abb. 2.





Quer- und Längsschnitt des Kaiser-Wilhelm-Tunnels.

Im Tunnel war der natürliche Luftzug in der Regel sehr schwach, weil die vorgelagerten Moselberge das enge vielgewundene Flufstal gegen rauhe Winde wirksam schützen. Nur an wenigen Tagen im Jahre wurde die natürliche Luftbewegung im Kaiser-Wilhelm-Tunnel so lebhaft, dafs sie eine merkliche Lüftung bewirkte. Mit der aufserordentlichen Verkehrszunahme in den Jahren 1899 und 1900 verschlechterte sich die Tunnelluft sehr beträchtlich. Bis zum Herbst des Jahres 1899 kamen Erkrankungserscheinungen infolge Einatmens der Tunnelluft nur sehr selten vor. Sie blieben bis dahin auf kungen, die durch Einatmen von Tunnelgasen hervorgerufen wurden, ohne nachweisbare dauernde Gesundheitsschädigung. Die Zahl der besorgniserregenden Fälle blieb auf die beiden näher beschriebenen beschränkt. Ihre Ursache ist in der Anhäufung von Verbrennungsgasen bei sehr ungünstigen Luftströmungen im Tunnel zu suchen. Bedenkliche Anhäufungen von Tunnelgasen können insbesondere beim Umspringen starken Windes vorkommen, wenn die Rauchgase, die zuerst in der einen Richtung bewegt wurden, in entgegengesetzter Richtung wieder zurückgetrieben werden.



Die Rauchplage im Kaiser-Wilhelm-Tunnel konnte lange Zeit dadurch wesentlich gemildert werden, dafs für die Tunnelarbeiten ein Zeitraum von Eisenbahnzügen möglichst frei gehalten wurde. Schon seit Jahren fand die schwierige Bahnunterhaltung im Kaiser-Wilhelm-Tunnel bei der Aufstellung der Fahrpläne Berücksichtigung. Die Bahnunterhaltungsarbeiten wurden schon seit langer Zeit in diesem Tunnel ausschliefslich in den Nachtstunden von 8 Uhr abends bis 5 Uhr morgens ausgeführt, weil sie bei dem starken Verkehr auf der Moselbahn am Tage zu grofse Störungen erlitten. Soweit durchführbar, wurde der Nachtzugverkehr eingeschränkt. Bedarfszüge wurden während der Nachtzeit nur ausnahmsweise gefahren. Es war noch angängig, die Bedarfszüge auf der schon sehr stark belasteten Moselstrecke während der Tageszeit verkehren zu lassen. Statt der stark qualmenden Saarkohle fand die weniger Rauch entwickelnde Ruhrkohle zur Beförderung der Moselbahnzüge Verwendung, soweit dies durchführbar war. Von der Durchführung der rauchschwachen Koksfeuerung auf der Tunnelstrecke mufste schon wegen der Betriebserschwernisse, die bei der Verwendung verschiedener Sorten von Brennmaterialien entstanden wären, abgesehen werden. Nach und nach wurde aber eine gröfsere Anzahl Lokomotiven mit rauchvermindernden Vorrichtungen ausgerüstet, um die Belästigung des Publikums durch den Rauch der Lokomotiven tunlichst zu verhüten. Die im allgemeinen befriedigende Wirkung der angewendeten Rauchverminderungsvorrichtungen kam auch dem Tunnelpersonal zugute.

Im Jahre 1899 wurde ein gröfserer Versuch mit der sogenannten Blauöl- oder Masutfeuerung auf der Moselbahn gemacht. Wie die Versuche ergaben, läfst sich bei sachgemäfser Bedienung mit dieser Feuerungseinrichtung eine fast rauchlose Lokomotivheizung erzielen. Das Blauöl ist ungereinigtes Petroleum. Seine Farbe ist nicht blau, wie aus dem Namen geschlossen werden könnte — lucus a non lucendo —, sondern in der Regel braun wie dunkeles Bier. Seinen Namen hat es wohl von dem bläulichen Schimmer, den sein Spiegel zeigt. Bei der Holden'schen Oelfeuerung für Lokomotiven, die bei dem Versuch angewendet wurde, wird der flüssige Brennstoff mittelst zweier Düsen in die Feuerkiste eingespritzt, wo er über hellem Kohlenfeuer bei entsprechender Luftzuführung mit langer Stichflamme verbrennt. Die Blauölfeuerung wird bekanntlich auch vielfach zur Heizung von Kesseln auf Dampfschiffen angewendet, z. B. auf den Dampfern, die die Wolga befahren. Sie ist auch bei den Lokomotiven der Arlbergbahn in Gebrauch gekommen.

Wegen des stark entwickelten Verkehrs auf der Moselstrecke konnte man sich von der Einführung der Blauölfeuerung bei den Moselbahnlokomotiven keine gründliche Beseitigung der beklagten Uebelstände versprechen. Es blieb zu befürchten, dafs die Verbrennungsgase, die die Feuerungen der Lokomotiven in grofsen Mengen entwickeln, sich bei ungünstigen Luftströmungen in dem Kaiser-Wilhelm-Tunnel anhäufen und dem Personal gefahrbringend werden könnten. Aus diesem Grunde wurde es nicht für ausreichend erachtet, auf der Tunnelstrecke die übrigens nicht billige Blauölfeuerung einzuführen. Durch einen Erlafs des Herrn Ministers der öffentlichen Arbeiten wurde der Königl. Eisenbahndirektion in St. Johann-Saarbrücken im Januar 1900 aufgegeben, zu prüfen, inwieweit eine Beseitigung der Rauchbelästigung im Kaiser-Wilhelm-Tunnel durch andere Hülfsmittel zu erzielen sein möchte, wobei darauf hingewiesen wurde, dafs in erster Linie eine mechanische Lüftungsanlage etwa nach der am Gotthard-Tunnel ausgeführten Anordnung in Frage kommen würde.

Zur Erörterung dieser schwierigen Aufgabe sei mir gestattet, zunächst auf folgendes hinzuweisen. Bei der Verbrennung der Kohle entwickeln sich bekanntlich Kohlensäure, Kohlenoxyd, Kohlenwasserstoffe, schwefelige Säure und Wasserdampf. Gegenüber diesen Verbrennungsprodukten, die den Lokomotivschornsteinen in grofsen Mengen entströmen, können selbstverständlich die Verunreinigungen der Tunnelluft vernachlässigt werden, die aufserdem noch durch die bei der Bahnunterhaltung notwendige Beleuchtung, durch die Zugbeleuchtung und menschliche Atmung verursacht werden. Die Kohlensäure ist ein Gas, das, in gröfseren Mengen eingeatmet, gesundheitsschädlich wirkt. Nach Recknagel ist durch besondere Versuche festgestellt und durch die Erfahrungen in Bergwerken bestätigt worden, dafs Luft, die 8 pCt. Volumenteile Kohlensäure enthält, tödlich wirken kann. Ist die Kohlensäure durch Atmung entstanden, so genügen schon 4 pCt., um die gleiche Wirkung hervorzubringen. Pettenkofer, der bekanntlich eingehende Versuche über die Einwirkung verdorbener Luft auf den Menschen ausgeführt hat, fand, dafs Luft, die mehr als eins vom Tausend an Kohlensäure enthält, als verunreinigt empfunden wird. Es gilt dies aber von solcher Luft, die durch menschliche Atmung verdorben ist. Derartige Luft enthält noch andere Stoffe, die in gewissen Zuständen der Zersetzung der Gesundheit des Menschen sehr nachteilig sind, z. B. solche, die der Luft einen oft sehr widerlichen Geruch geben. Diese Stoffe zu bestimmen ist schwierig. Ihre Menge steht aber immer in einem gewissen Verhältnis zu der in der Luft vorhandenen Kohlensäure. Da diese sich durch einfache Hülfsmittel ermitteln läfst, so kann nach dem von Pettenkofer gemachten Vorschlage der Kohlensäuregehalt der Luft als Mafsstab für ihre Verunreinigung dienen.

Eine Kommission, die im Auftrage des Board of Trade Untersuchungen über die Beschaffenheit der Luft in den Tunneln der Londoner Untergrundbahnen ausführte, fand gleichfalls, dafs die Menge der gesundheitsschädlichen Gase in den Tunneln dieser Bahnen in einem bestimmten gleichbleibenden Verhältnis zu dem gefundenen Kohlensäuregehalt stand. Aus den Analysen ergab sich, dafs die Menge des Kohlenoxydgases ungefähr ein Dreizehntel der Kohlensäuremenge betrug. Die Menge der schwefeligen Säure zur Kohlensäure wurde zu 1 : 440 ermittelt.

Kohlenoxyd, das sich bekanntermafsen bei unvollkommener Verbrennung bildet, ist ein starkes Gift. Seine schädliche Wirkung beruht darauf, dafs es den Blutfarbstoff (Hämatoglobulin), dem die Aufgabe zugeschrieben wird, das Eindringen des Sauerstoffs in die Gewebe zu vermitteln, dazu untauglich macht. Hierdurch erklärt sich die häufig beobachtete Tatsache, dafs Vergiftungserscheinungen durch Kohlenoxydgas sich erst bei längerem Aufenthalt in mit diesem Gase verunreinigter Luft einstellen. Enthält die Luft 0,25 ‰ Kohlenoxydgas, so kann sie schon Vergiftungserscheinungen hervorrufen.

Der Gehalt der Luft an schwefliger Säure kann in einem Eisenbahntunnel, wie die Untersuchungen ergaben, niemals so bedeutend werden, dafs dieses Gift eine schädliche Wirkung auf den Menschen ausüben könnte. Schweflige Säure (Schwefeldioxyd) und Wasser gehen unter Einwirkung des Sauerstoffs der Luft langsam in Schwefelsäure über nach der Formel

$$2\,H_2\,SO_3 + O_2 = 2\,H_2\,SO_4.$$

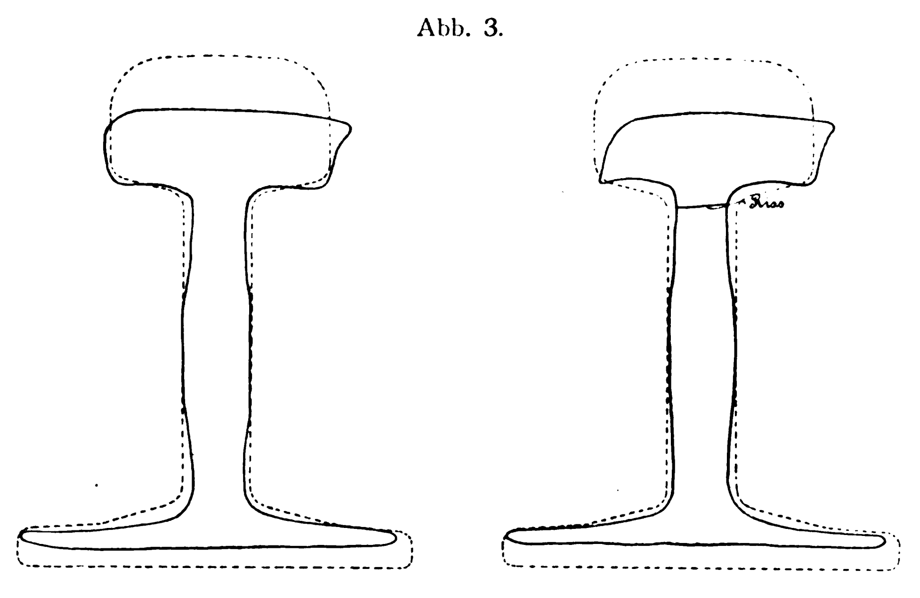
Ein grofser Teil des in der Kohle enthaltenen Schwefels wird in Schwefelsäure übergeführt, die sich an Wänden, Schotter und Gleisoberbau im Tunnel niederschlägt und das Abrosten des Oberbaues begünstigt. Die grofse Menge Wasserdampf, der nach getaner Arbeit dem Lokomotivschornstein entströmt, ist gleichfalls keine erwünschte Zugabe zur Tunnelluft, die durch den Wasserdampf sehr feucht und undurchsichtig gemacht wird. Kommt man aus frischer Luft, die stets etwa 0,3 ‰ Kohlensäure enthält, in einen Tunnel, in dem die Luft mit 1 ‰ Kohlensäure verunreinigt ist, so empfindet man die Verunreinigung deutlich. Sie wirkt aber nach den Erfahrungen auf die Dauer nicht belästigend. Nach den Erfahrungen ist Luft, die nicht mehr als 1,5 ‰ Kohlensäure und die im Gefolge der Kohlensäure auftretenden Gase enthält, nicht gesundheitsschädlich. Ein Kohlensäuregehalt, der 1,5 ‰ nicht wesentlich übersteigt, kann deshalb in Eisenbahntunneln zugelassen werden.

Durch Analyse wurde von der Königlichen chemisch-technischen Versuchsanstalt zu Berlin im Sommer 1901 in 100 Raumteilen Luft aus dem Kaiser-Wilhelm-Tunnel die grofse Menge von durchschnittlich 0,354 Raumteilen

Kohlensäure nachgewiesen. Herr Professor Dr. Ferd. Fischer zu Göttingen hat die Luft im Cochemer Tunnel in den Monaten Juni und August 1902, kurze Zeit vor der Eröffnung des Versuchsbetriebes der jetzt vorhandenen Lüftungsanlage untersucht. Er fand an verschiedenen Stellen im Tunnel 18 bis 61 Teile Kohlensäure auf 10 000 Raumteile Tunnelluft. Herr Professor Dr. Fischer äufsert sich in seinen Gutachten u. a. wie folgt: — — „An diesen beiden Tagen*) (klare Luft und Sonnenschein) wurde also durch die Bewegung der Züge die Tunnelluft in etwa 1½ bis 2 Stunden erneuert. An trüben Tagen bei „schwerer" Luft wird der Kohlensäuregehalt erheblich steigen können, namentlich, wenn sich zwei Züge im Tunnel kreuzen. Aber selbst wenn der Kohlensäuregehalt auf das 3 bis 4 fache steigen sollte, so ist die Kohlensäure an sich noch nicht bedenklich. Die unangenehmen Wirkungen der Tunnelluft auf Arbeiter und Zugpersonal sind vielmehr dem Rauche der Lokomotiven zuzuschreiben."

„Wenn Kohlen auf das Feuer geworfen werden, so beginnt sofort eine heftige Entgasung unter Entwickelung von Kohlenoxyd, Schwefelkohlenstoff und

Abb. 3.



Schienen aus dem Cochemer Tunnel.

Teerdämpfen. Während die Gase gröfstenteils verbrennen, entweichen die Teerdämpfe anfangs unverbrannt. Erst bei steigender Temperatur verbrennen auch diese. Die Teerdämpfe reizen die Schleimhäute und bewirken — neben Kohlenoxyd — mehr oder weniger ausgesprochene Vergiftungserscheinungen."

Im Hinblick auf die vorgekommenen bedenklichen Erkrankungsfälle erschien es wegen der Gefahr für Gesundheit und Leben der im Tunnel mit den Unterhaltungsarbeiten beschäftigten Personen geboten, alsbald wirksame Vorkehrungen zur ausreichenden Entfernung der Rauchgase aus dem Cochemer Tunnel zu treffen. Als Lösung dieser Aufgabe konnte aufser einer mechanischen Lüftungsanlage noch elektrische Zugförderung in Frage kommen.

Die Einrichtung des elektrischen Zugbetriebes auf der Tunnelstrecke zwischen Cochem und Eller war wegen der Verkehrserschwernisse, die durch das An- und Abspannen der Lokomotiven auf diesen beiden Bahnhöfen entstanden wären, bei der starken Belastung der Strecke nicht angängig. Die elektrische Zugförderung auf der Hauptstrecke von Coblenz bis Trier einzurichten, erschien noch verfrüht.

Zur Einführung des elektrischen Zugbetriebes auf einer Hauptbahn mit so lebhaftem Güterverkehr wie auf der Moselbahn wird erst geschritten werden können, nachdem diese Beförderungsart auf einer kürzeren und weniger belasteten Eisenbahnstrecke mit gutem Erfolg erprobt sein wird. Wenn es auch heute wahrscheinlich ist, dafs der elektrischen Zugförderung die Zukunft gehört, so berechtigten die damaligen Erfahrungen doch noch nicht zu der Annahme, dafs diese Betriebsart in naher Zukunft den Dampfbetrieb auf Hauptbahnen mit starkem Güterverkehr, insbesondere auf solchen verdrängen werde, für deren Betrieb eine Wasserkraft nicht gewonnen werden kann. An der Mosel ist leider eine Wasserkraft nicht verfügbar, die für den Betrieb einer Hauptbahn nutzbar gemacht werden könnte. Da anzunehmen war, dafs der Dampfbetrieb voraussichtlich noch eine Reihe von Jahren auf der Moselbahn weitergeführt werden würde, so wurde es bei der Dringlichkeit der Luftverbesserung im Kaiser-Wilhelm-Tunnel für zweckmäfsig erachtet, alsbald eine mechanische Tunnellüftung einzurichten. Die Lüftung dieses Tunnels war auch wegen der Erhaltung des Oberbaues erwünscht.

Unter dem Einflufs der Rauchgase litt der Oberbau durch Abrosten aufserordentlich stark. Seit der Betriebseröffnung im Jahre 1879 bis zum Jahre 1900 mufste er dreimal erneuert werden. Seine Auswechselung wurde nach 8 bis 5 Jahren erforderlich. Es ist versucht worden, den Oberbau durch Anstrich gegen die Einwirkung der Schwefelsäure zu schützen. Insbesondere kam hierbei ein Anstrich von Kalkmilch in Frage. Die vorgenommenen weitgehenden Versuche führten aber zu keinem günstigen Ergebnis. Das Abrosten der im Tunnel verlegten Schienen findet insbesondere an den Anlagestellen der Laschen statt. Abb. 3 zeigt 2 Profile von solchen durch Rost verschwächten Gleisschienen nach fünfjähriger Verwendungszeit im Kaiser-Wilhelm-Tunnel. Wie zu erwarten war, verminderte sich mit der starken Verkehrssteigerung die Verwendungsdauer des Oberbaues im Cochemer Tunnel sehr wesentlich. Gleichzeitig nahmen auch die Schienenbrüche in diesem Tunnel beträchtlich zu. Es erschien nicht ausgeschlossen, dafs eine lebhafte künstliche Lüftung die erwünschte Nebenwirkung haben würde, die Schwefelsäurebildung im Tunnel zu vermindern und dadurch die sehr kurze Verwendungsdauer des im Kaiser - Wilhelm - Tunnel verlegten Oberbaues wenigstens etwas zu vergröfsern.

Man hat schon auf verschiedene Weise versucht, den natürlichen Luftzug in Eisenbahntunneln zu verbessern. Bei einigen Strecken der Londoner Untergrundbahnen hoffte man dies dadurch zu erreichen, dafs man zahlreiche Oeffnungen im Gewölbscheitel für den Rauchabzug anbrachte. Man hat damit aber keine wesentliche Verbesserung der Tunnelluft erzielt. Bei anderen Tunneln ist versucht worden, einen lebhaften Luftstrom dadurch hervorzubringen, dafs man an der oberen Tunnelmündung, die mittelst eines Tores abgeschlossen wurde, einen oder mehrere Schächte oder auch Schornsteine für das Absaugen der Luft aus dem Tunnel herstellte. Eine ausreichende Lüftung ist mit einer solchen Einrichtung aber nicht erzielt worden. Bessere Wirkung kann erreicht werden, wenn man die Luftgeschwindigkeit in den Schächten oder Kaminen durch Erwärmung oder durch mechanische Vorrichtungen steigert. Bei Anwendung mechanischer Lüftung kann man die Tunnelluft entweder durch Absaugen der verdorbenen oder durch Einblasen frischer erneuern. Beide Arten der künstlichen Tunnellüftung sind mit mehr oder weniger Erfolg ausgeführt worden. Zu den Tunnellüftungsvorrichtungen, bei denen Druckluft verwendet wird, zählen z. B. die Anlagen zur Lüftung des Mont Cenis-Tunnels und des Gotthard-Tunnels. In dem Mont Cenis-Tunnel hat man eine Druckluftrohrleitung angelegt, die von einem Ende des Tunnels bis zum andern reicht. Diese Rohrleitung wird von den beiden Tunnelmündungen aus gespeist. Sie ist von Strecke zu Strecke mit Ventilen oder Hähnen für den Austritt der Druckluft versehen. Bleibt im Tunnel ein Zug liegen oder erfordern die Unterhaltungsarbeiten im Tunnel die

*) Die Tage, an denen die Luftproben genommen worden sind.

Verbesserung der Tunnelluft an einer bestimmten Stelle, so kann man aus den nächstgelegenen Ventilen oder Hähnen der Druckluftleitung frische Luft in den Tunnel einströmen lassen, wodurch die Tunnelluft bis zu einem gewissen Grade verbessert wird. Bei der Lüftungsanlage für den Gotthard-Tunnel wird eine lebhafte Luftbewegung von einer zur andern Tunnelmündung durch einen Druckluftstrom erzeugt, der einer Ringdüse entströmt.

Mit Rücksicht auf den lebhaften Verkehr auf der Moselbahn konnte bei der Wahl der Bauart einer Lüftungsvorrichtung für den Kaiser-Wilhelm-Tunnel nur eine solche in Frage kommen, die neben ausreichender Lüftungsfähigkeit den Zugverkehr in keiner Weise behindert. Ausgeschlossen waren daher von vornherein z. B. solche Lüftungsvorrichtungen, bei denen Tunneltore nötig sind. Von den erprobten Lüftungsvorrichtungen, die hiernach in Frage kamen, erwies sich bei eingehender Prüfung die von dem italienischen Ingenieur Saccardo erfundene, für die Lüftung des Kaiser-Wilhelm-Tunnels geeignet. Die Lüftungsanlagen mehrerer Eisenbahntunneln in Italien und die für den Gotthard-Tunnel erbaute, sind nach der Saccardo'schen Bauart eingerichtet. Mit diesen Lüftungsanlagen werden befriedigende Ergebnisse erzielt.

Die erwähnte Anlage am Gotthard, deren kurze Erläuterung mir gestattet sei, ist auf Tafel 3 dargestellt.

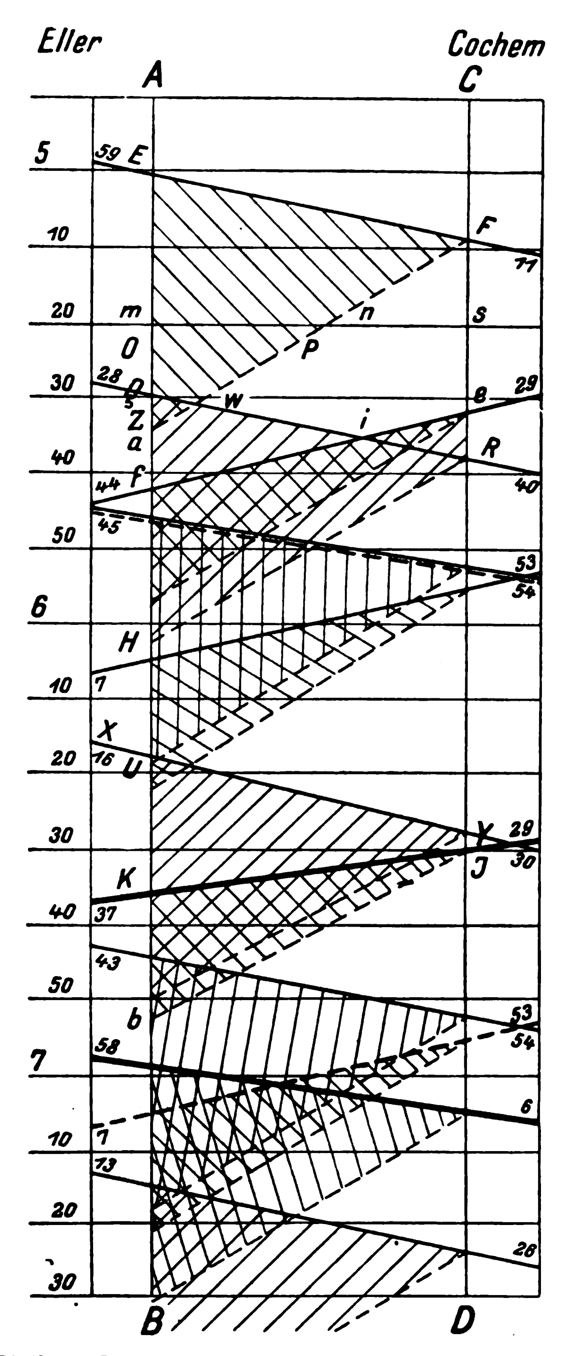
Bei der Lüftungsanlage für den Gotthard-Tunnel wird aus einer ringförmigen Düse *DD* Luft in den Tunnel eingeblasen. Die Ringdüse *DD*, die an eine ringförmige Luftkammer *KK* angebaut ist, umschliefst die Umgrenzungslinie des lichten Raumes. Luftkammer und Ringdüse werden von den Zügen durchfahren. Der Zugverkehr wird also in keiner Weise durch die Lüftungsvorrichtung behindert. Die Anlage ist an der Tunnelmündung bei Göschenen errichtet. Zwei Kreiselpumpen liefern die erforderliche Druckluft. Diese wird durch die Kanäle I u. II nach der Luftkammer *KK* geleitet. Die Kanäle I und II münden bei *FF* rechtwinkelig zu der Tunnelachse in die Luftkammer ein. Der innere Teil der Luftkammer *KK* ist aus Eisen hergestellt, um möglichst viel Raum zu gewinnen. Innerhalb der Luftkammer *KK* sind die Gleise durch Brückenträger unterstützt. Geschwindigkeit und Menge der eingeblasenen Luft, die der vollständigen Ringdüse entströmt, müssen so bemessen werden, dafs die Tunnelluft durch die Düsenluft in Bewegung gesetzt und in Bewegung erhalten wird, so dafs im Tunnel eine von der einen nach der andern Tunnelmündung gerichtete Luftströmung entsteht. Auf diese Weise wird die mit Rauchgasen erfüllte Tunnelluft mit frischer Luft gemischt und so aus dem Tunnel hinausgetrieben. Für die Lüftungsanlage am Gotthard war, um billigen Betrieb zu erzielen, die Verwertung der Wasserkraft der Reuss von vornherein vorgesehen. Um aber die Ausgaben tunlichst einzuschränken, bevor man sich von der Wirksamkeit der Vorrichtung bei dem nahezu 15 km langen Gotthard-Tunnel Ueberzeugung verschafft hatte, stellte man für den Betrieb der Ventilatoren zunächst eine alte Lokomotive auf. Von der vorderen Kuppelachse, auf die ein Stirnrad aufgesetzt wurde, fand mittelst Vorgelege und Riemen die Uebertragung auf die gemeinschaftliche Welle der Ventilatoren statt.

Die Luft, die den Düsen entströmt, hat die Aufgabe, die Tunnelluft in Bewegung zu setzen, sie dauernd in Bewegung zu erhalten und sich gleichzeitig mit der Tunnelluft zu mischen, um deren Gehalt an Rauchgasen zu vermindern. Verfolgt man die Vorgänge bei der Tunnellüftung nach dem Saccardo'schen Verfahren, so findet man, dafs bei dem Betriebe beträchtliche Widerstände verschiedener Art zu überwinden sind. Durch den Reibungswiderstand der Luft an den Tunnelwänden, durch die besonderen Widerstände in den Düsen, bei dem Stofs der Luft auf die senkrechten Wände der Luftkammer, bei dem Auftreffen der Düsenluft auf die in Ruhe oder Bewegung befindliche Tunnelluft usw. entstehen erhebliche Arbeitsverluste. An mehreren Stellen der Anlage bilden sich Luftwirbel, die sich nicht vermeiden lassen. Durch solche Luftwirbel wird gleichfalls ein grofser Teil der aufgewendeten mechanischen Arbeit verbraucht. Luftwirbel entstehen z. B. seitlich von den Düsenstrahlen bei dem Auftreffen der Düsenluft auf die Tunnelluft, sowie infolge der Verschiedenheit der Reibungswiderstände an den Wänden gegenüber den Widerständen am Boden des Tunnels, wo der Kleinschlag der Bettung dem Luftstrom einen viel gröfseren Widerstand entgegensetzt als das Bruchsteinmauerwerk der Tunnelwände und des Gewölbes. Sehr starke Luftwirbel bilden sich auch bei der Durchfahrt der Züge durch den Tunnel und an den Tunnelmündungen bei ungünstigen Winden. Die Züge, die dem künstlichen Luftstrom entgegenfahren, hindern die Lüftung nicht allein dadurch, dafs sie den Durchgangsquerschnitt verengen, sondern sie wirken auch insofern ungünstig, als sie beträchtliche Luftmengen vor sich herschieben, an ihren Längsflächen seitlich mit sich fortreifsen und durch saugende Wirkung mit sich fortführen. Wind, der rechtwinkelig oder nahezu rechtwinkelig zur Tunnelachse weht, erschwert das Ansaugen und Ausblasen der Luft an den Tunnelmündungen. Bei so gerichtetem Winde erfolgt das Ansaugen und Ausblasen der Luft an den Tunnelmündungen in ähnlicher Weise wie wenn es unter Ventilbelastung stattfände. Ist die in der Richtung der Tunnelachse fallende Komponente des Gegenwindes nicht im Stande, den Tunnel ausreichend zu lüften, so mufs der künstliche Luftstrom derart verstärkt werden, dafs er den Gegenwind überwindet und ihn mit genügender Geschwindigkeit zurücktreibt, um zu verhüten, dafs sich gefährliche Anhäufungen von Rauchgasen im Tunnel bilden können. Weht der Wind kräftig genug, um die Lüftung des Tunnels zu bewirken — ein Fall, der bei dem Kaiser-Wilhelm-Tunnel äufserst selten vorkommt —, so kann der Lüftungsbetrieb eingestellt werden. Im Winter, wenn sich die eingeblasene Luft bei grofser Kälte an den Tunnelwänden erwärmt, vergröfsert sich ihr Volumen und damit auch ihre Geschwindigkeit. Das Umgekehrte, nämlich eine Verzögerung der Luftgeschwindigkeit im Tunnel nach der Mündung hin, wo die Rauchgase austreten, findet bei heifser Witterung statt, wenn sich die Tunnelluft abkühlt. Eine eingehende theoretische Untersuchung der Vorgänge bei dem Betriebe der Saccardo'schen Lüftungsanlage ist, wie aus dem angedeuteten ersichtlich, sehr verwickelt. Ich behalte mir vor, später hierauf zurückzukommen. Leider entzieht sich ein Teil der Arbeitsverluste, die in der Luftkammer und deren nächster Umgebung entstehen, der Vorausberechnung. Die wertvollen am Gotthard gewonnenen Ergebnisse liefsen sich für eine vorläufige Berechnung nur zum Teil verwerten, weil die mafsgebenden Verhältnisse sehr verschieden sind. Während die Länge des Gotthard-Tunnels 14,912 km beträgt, handelte es sich im vorliegenden Falle um die Lüftung eines nur 4,2 km langen Tunnels, in dem aber der Verkehr stärker ist als in dem fast 3,6 mal längeren Gotthard-Tunnel. Hierbei war noch zu beachten, dafs die für den vorläufigen Betrieb aufgestellte alte Lokomotive, die dauernd nur etwa 400 Pferdekräfte leisten konnte, sich für eine ausreichende Lüftung des Gotthard-Tunnels viel zu schwach erwies. Nach den Ergebnissen der Versuche, die eine Kommission mit der Lüftungsanlage am Gotthard ausführte, schätzte man die notwendige Leistungsfähigkeit des für die Anlage zu beschaffenden Wasserrades auf 700 bis 800 Pferdestärken.

Da bekannt ist, dafs 1 kg Kohle bei der Verbrennung 1,66 bis 1,7 cbm Kohlensäure entwickelt, so läfst sich die Menge Kohlensäure, die von der Lokomotive eines Zuges auf die Wegeinheit ausgestofsen wird, unter Berücksichtigung der Zugstärke, der Bahnsteigung und der übrigen hierbei in Rechnung zu ziehenden Werte, berechnen. Die Geschwindigkeit der Luft im Tunnel ist abhängig von dem Ueberdruck an dem Tunnelende, wo der Ventilator aufgestellt ist. Diese Geschwindigkeit darf etwa 4 m in der Sekunde nicht überschreiten, weil bei einer höheren Luftgeschwindigkeit zu befürchten wäre, dafs sich die Personen, die im Tunnel mit den Unterhaltungsarbeiten beschäftigt sind, insbesondere im Winter erkälten könnten. Für eine gegebene Luftgeschwindigkeit im Tunnel kann man den Prozentsatz an Kohlensäure, die die Tunnelluft bei der Durchfahrt

eines Zuges erreicht, berechnen. Der Wert, den man hierfür erhält, ist abhängig von der Stärke und der Geschwindigkeit des Zuges. Er fällt für Personen- und Güterzüge sehr verschieden aus. Es empfiehlt sich daher, diesen Wert für einen abwärts und einen aufwärts fahrenden Schnell-, Personen- und Güterzug durchschnittlicher Stärke zu berechnen. Jeder so erhaltene Wert, der für einen abwärtsfahrenden Zug mit φ_1, für einen aufwärtsfahrenden Zug mit φ_2 bezeichnet werden möge, gilt nur für einen den Tunnel durchfahrenden Zug.

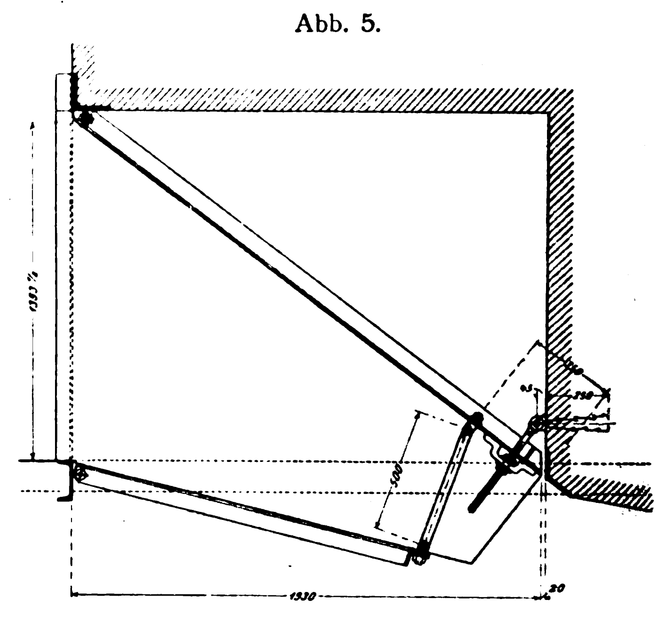
Abb. 4.



Bildliche Darstellung der Rauchbewegung im Tunnel.

Bei dem regen Zugverkehr auf der Moselbahn kreuzen aber häufig Züge im Tunnel. Auch ist es wegen der kurzen Zugfolge nicht angängig, den Rauch aus dem Tunnel jedesmal vollständig zu entfernen bevor der nächste Zug bei dem einen oder andern Tunnelende einfährt, weil die Luftgeschwindigkeit in mäfsigen Grenzen gehalten werden mufs, um das im Tunnel arbeitende Personal nicht der Erkältungsgefahr auszusetzen. Die Geschwindigkeitsgrenze liegt, wie erwähnt, bei 4 m i. d. Sek. Unter diesen Umständen ändert sich der Lüftungszustand im Tunnel beständig. Um mühevolle Berechnungen möglichst abzukürzen, kann zur Ermittelung des jeweiligen Lüftungszustandes eines Tunnels das *bildliche* Verfahren empfohlen werden, das in Abb. 4 angedeutet ist. In der Abb. 4 ist ein Stück des bildlichen Fahrplans der Tunnelstrecke eingetragen. Die wagerechten Linien bedeuten die Zeitpunkte, die Abschnitte auf diesen die Wege. Wege und Zeiten sind nach bestimmten Mafsstäben aufgetragen. Die Senkrechten *A B* und *C D* bezeichnen die Lage der Tunnelmündungen. Ohne weiteres ist aus der Darstellung zu entnehmen, wann Züge in den Tunnel einfahren und wann sie ihn verlassen. Z. B. Zug *E F* fährt zu der Zeit *E* (5 Uhr 1 Min.) in den Tunnel ein und zu der Zeit *F* (5 Uhr 8 Min.) aus dem Tunnel hinaus. Bei der angenommenen gleichförmigen Geschwindigkeit der Tunnelluft ist der Rauch, den die Lokomotive des Zuges *E F* entwickelt hat, zu der Zeit *a* aus dem Tunnel beseitigt. Zu der Zeit *b* werden die letzten Rauchteile, die der Zug *J K* zurückgelassen hat, aus dem Tunnel hinaus getrieben. Die Geraden, die die Zugbewegung darstellen, die zugehörigen Linien, die das Fortschreiten der Rauchgase angeben, und die Senkrechte *A B*, die die Tunnelmündung bezeichnet, bilden Dreiecke, die auf den wagerechten Zeitlinien die Tunnelräume nach Lage und Länge abgrenzen, wo zu den Zeitpunkten, die von den Zeitlinien angedeutet werden, noch Rauch von den einzelnen Zügen im Tunnel vorhanden ist. Z. B. die Wagerechte *m n* gibt in dem Dreieck *E F a* den Tunnelraum nach seiner Lage und Länge an, der

Abb. 5.



Einstellbare Düse.

zu der Zeit, die der Zeitlinie *m n* entspricht (5 Uhr 20 Min.), noch Rauch von dem Zuge *E F* enthält, während die Strecke *n s* schon von Rauch frei ist. Zu der Zeit *O* befindet sich nur mehr in dem Tunnelraum *O P* Rauch, der von dem Zuge *E F* herrührt. In dem Zeitpunkt *W* ist nur noch am Ende des Tunnels Rauch vorhanden und zwar auf einer Strecke von etwa 600 m Länge von der Tunnelmündung ab gemessen, wo der Rauch entweicht. Im übrigen ist der Tunnel zu der Zeit *W* von Rauch frei. Die Luft, die dem Lüftungszustand φ_2 entspricht, kann aber hier schon deshalb nicht schlecht sein, weil sie den Rauch von einem abwärts fahrenden Güterzug aufgenommen hat, der fast von selbst das Gefälle hinunter gerollt ist. Auf diesem Wege wird daher wenig Kohle verbrannt und wenig Rauch entwickelt. Zu der Zeit *U* enthält nur noch eine kleine Strecke von etwa 400 m Länge Rauch. Aus der Darstellung ergibt sich auch ohne weiteres, wann und wo Züge in Räume einfahren, die noch Rauch von anderen Zügen enthalten. Auch ist ersichtlich, wann und wo die Züge solche Räume wieder verlassen. Da jedes Dreieck, das aus den Linien, die die Zug- und die Rauchbewegung und die Tunnelmündung bezeichnen, nur für e i n e n Zug gilt, so bedeutet die Ueberdeckung solcher Dreiecke, dafs sich in den gekennzeichneten Tunnelräumen die Rauchgase von mehreren Zügen befinden. Z. B. die Züge *Q R* und *e f* kreuzen im Tunnel

und zwar kommt Zug ef zu der Zeit i in den Raum, in dem der Zug QR Rauchgase zurückgelassen hat. Bezeichnet man die berechneten Werte von φ_1 und φ_2 für einen Schnellzug mit φ_{1s} und φ_{2s}, für einen Personenzug mit φ_{1p} und φ_{2p}, für einen Güterzug mit φ_{1g} und φ_{2g}, so ist z. B. der Lüftungszustand zu der Zeit W: $2\varphi_{1g}$. Dies gilt für den kurzen Tunnelabschnitt WZ von etwa 600 m Länge. Der Schnellzug JK kommt in einen Tunnelraum, der noch Rauchgase enthält, die von dem abwärts fahrenden Güterzug $X\ Y$ herrühren. Der Lüftungszustand ist in diesem Falle: $\varphi_{2s} + \varphi_{1g}$. Beträgt dieser Wert z. B. 0,0009, d. i. 9 Teile Kohlensäure auf 10 000 Teile Tunnelluft, so ist der Lüftungszustand des Tunnels gut. Bei der Kreuzung zweier Güterzüge erhält man: $\varphi_{1g} + \varphi_{2g}$. Wird diese Summe etwa: 0,0015, so ist der Lüftungszustand befriedigend. Nach dem beschriebenen Verfahren kann man den Lüftungszustand eines Tunnels für jede beliebige Stelle und Zeit mit genügender Genauigkeit ermitteln. Nachdem die Notwendigkeit erkannt war, den Kaiser-Wilhelm-Tunnel künstlich zu lüften, mufste selbstverständlich angestrebt werden, für diesen Zweck eine Anlage zu errichten, die nicht nur eine notdürftige, sondern eine wirklich ausreichende Lüftung ermöglicht und auch bei weiterer Zunahme des Verkehrs in absehbarer Zeit noch ausreicht. Um dieses Ziel sicher zu erreichen, wurde es unter den obwaltenden Verhältnissen für angezeigt erachtet, für den Kaiser-Wilhelm-Tunnel zunächst eine vorläufige Lüftungsanlage, wie am Gotthard geschehen, zu errichten, um tunlichst durch Versuche zu ermitteln, in welcher Weise die Anlage auszubilden sei.

Sehr wesentlich für die Wirkung der Lüftungsanlage nach der Saccardo'schen Bauart ist die Wahl der Düsenweite und der Winkel, den die Luftstrahlen mit der Tunnelachse bilden. Es erschien nicht zweckdienlich, die günstigsten Düsenweiten und Winkel an einem Modell durch Versuche zu ermitteln. Von solchen Versuchen konnte man sich kein verläfsliches Ergebnis versprechen, weil anzunehmen war, dafs die Reibungswiderstände und die Wirbelbildung wegen der kleinen Querschnitte bei einem Modell einen wesentlich anderen Einflufs auf die Leistung ausüben würden als bei den sehr grofsen Querschnitten, die in Frage kommen. Beiläufig sei hier bemerkt, dafs der Querschnitt des zweigleisigen Kaiser-Wilhelm-Tunnels rund 48 qm beträgt. Die gegebenen Verhältnisse lassen sich leider nicht mit denen bei Bergwerken vergleichen, wo man es mit viel kleineren Querschnitten zu tun hat, während die Reibungswiderstände an den rauhen Wänden bei der Wetterführung bedeutend gröfser sind, als in einem ausgemauerten Eisenbahntunnel. Daher ist bei Bergwerken Druckluft von erheblich höherer Pressung erforderlich als bei Eisenbahntunneln.

Abb. 6.

Ableitung des Regenwassers.

Die für den Kaiser-Wilhelm-Tunnel errichtete Lüftungsanlage ist nach meinem Vorschlage mit einer einstellbaren Düse versehen, wodurch sie sich von der Anlage am Gotthard prinzipiell unterscheidet. Die Vorteile, die sich von der Anwendung einer einstellbaren Düse nach meinem Vorschlag erwarten liefsen, sind folgende:

a) Die Möglichkeit, durch leicht auszuführende Versuche die günstigsten Düsenweiten und die günstigsten Winkel der Mittelebenen der Düsenstrahlen mit der Tunnelachse zu ermitteln, die für die Leistung der Anlage von grofser Bedeutung sind.
b) Die Möglichkeit, die Lüftung der Ventilatoren, die innerhalb gewisser Grenzen von der Düsenweite abhängt, und damit auch den Brennstoffverbrauch der Anlage in bestimmten Grenzen zu halten.
c) Die Möglichkeit, Ungleichheiten in der Geschwindigkeit und Menge der den einzelnen Düsenteilen entströmenden Druckluft leicht zu regeln.

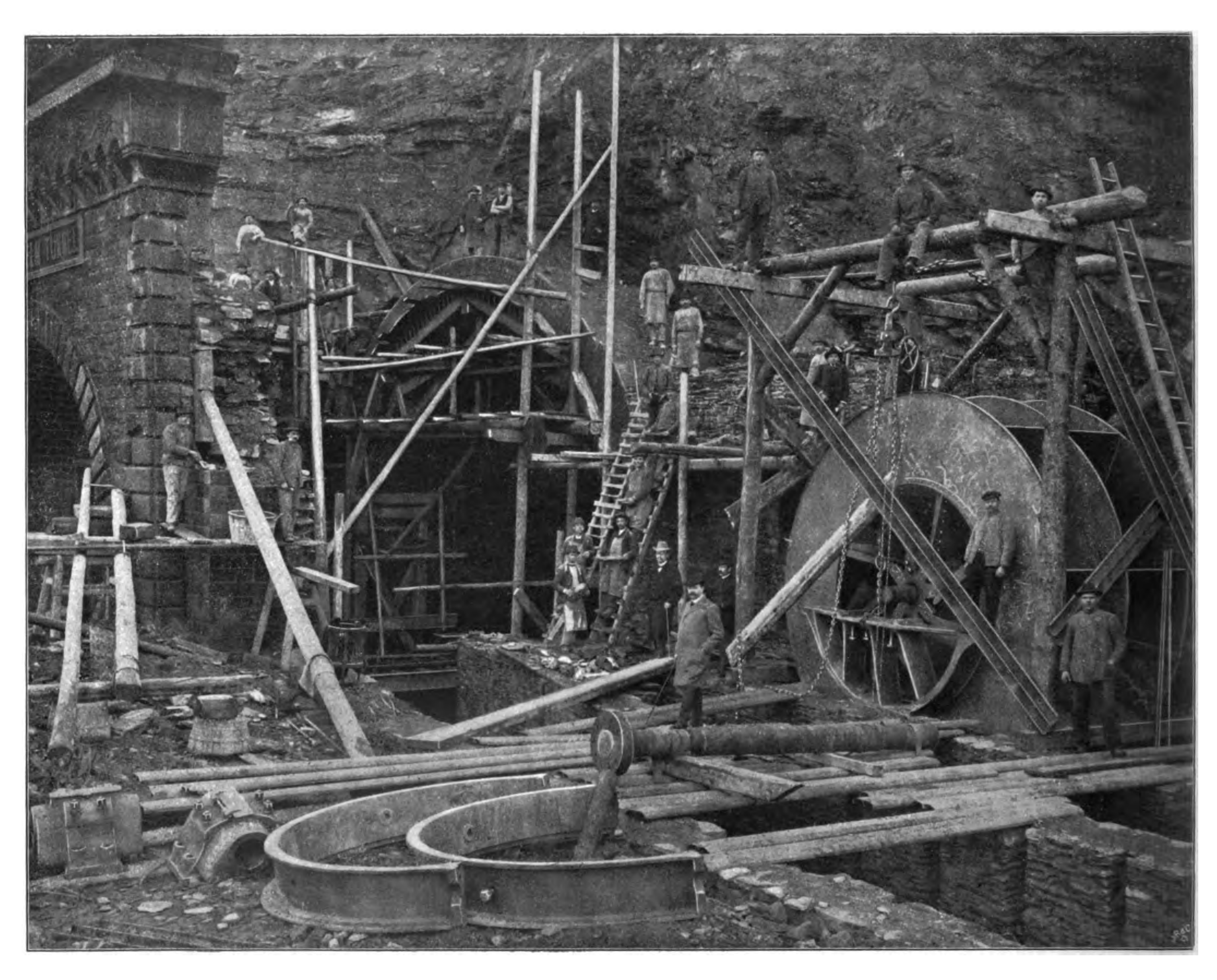
Bei dem Versuchsbetrieb hat sich die wesentliche wirtschaftliche Bedeutung der einstellbaren Ringdüse bestätigt, wie später nachgewiesen wird.

Für die Errichtung der Lüftungsanlage des Kaiser-Wilhelm-Tunnels erwies sich ein kleines bahneigenes Grundstück am nördlichen Tunneleingang geeignet. Das nördliche Tunnelportal ist ungefähr 750 m von dem Empfangsgebäude des Bahnhofes Cochem entfernt. Es erschien zweckmäfsig, die Lüftung in der Richtung von Cochem nach Eller stattfinden zu lassen, so dafs der Rauch aus der südlichen Tunnelmündung bei Eller entweicht. Die Rauchgase bei diesem Tunnelende hinauszutreiben, hatte keine Bedenken, weil sich in der Nähe des südlichen Tunnelausgangs keine Wohnstätten befinden, während der Tunnel im Norden unmittelbar an einer Hauptstrafse der Stadt Cochem mündet, die zu beiden Seiten des Tunnelportals mit Wohnhäusern bebaut ist. Bei der Einrichtung der Lüftungsanlage an dem nördlichen Tunnelende ergab sich auch die erwünschte Möglichkeit, das Elektrizitätswerk für die Beleuchtung des Bahnhofs Cochem mit der Lüftungsanlage zu vereinigen, so dafs beide Anlagen von demselben Personal bedient werden können.

Wenige Meter von der nördlichen Tunnelmündung überschreitet die Bahn mittelst einer Brücke die Strafse und den Endertbach. Der Fels fällt hier bis in fast unmittelbare Nähe der Strafse steil ab. Um den Lüftungsbetrieb sicher zu stellen, wurde es für geboten erachtet, zwei voneinander unabhängige Ventilatoren anzuordnen und jeden mit einer besondern Antriebsmaschine zu versehen, damit bei eingetretener Ausbesserungsbedürftigkeit eines Maschinensatzes der Betrieb mittelst des andern aufrecht erhalten werden kann. Auch erschien es zur Ersparung von Kosten zweckmäfsig, einerseits die Felsarbeiten möglichst einzuschränken, andererseits aber die Lüftungsvorrichtung mit Rücksicht auf den steilen Felsabhang so anzuordnen, dafs für die schweren Maschinen d. s. die Ventilatoren und die Antriebsmaschinen keine übermäfsig tiefen Fundamente erforderlich wurden. Nach diesen Gesichtspunkten wurde der auf Tafel 4 dargestellte Grundrifs von mir entworfen.

Die Luftkammer ist unmittelbar hinter dem nördlichen Tunnelportal eingebaut worden. Durch kurze Kanäle, die, wie bei der Lüftungsanlage am Gotthard, rechtwinkelig zur Tunnelachse in die Luftkammer einmünden, wird die Druckluft in die Luftkammer geleitet. Zwei Ventilatoren, die völlig unabhängig von einander arbeiten können, liefern die Druckluft. Sie sind versetzt gegen einander angeordnet, so dafs ihre Antriebsmaschinen an der südlichen Wand des Maschinenhauses reihenweise aufgestellt werden konnten. Die Welle des Ventilators I mit dem kürzeren Kanal ist über den längeren Kanal des Ventilators II hingeführt. Die Gehäuse der Ventilatoren sind in ihrem unteren Teile aus Bruchsteinmauerwerk hergestellt, dessen Innenflächen sauber und möglichst glatt mit Zement abgeputzt sind. Den oberen Teil der Ventilatorengehäuse bildet eine eiserne Haube, die abgehoben werden kann, falls Ausbesserungen an der Welle eines Flügelrades oder an den Lagern vorgenommen werden müssen. Die Wellen der Flügelräder werden auf

Abb. 7.

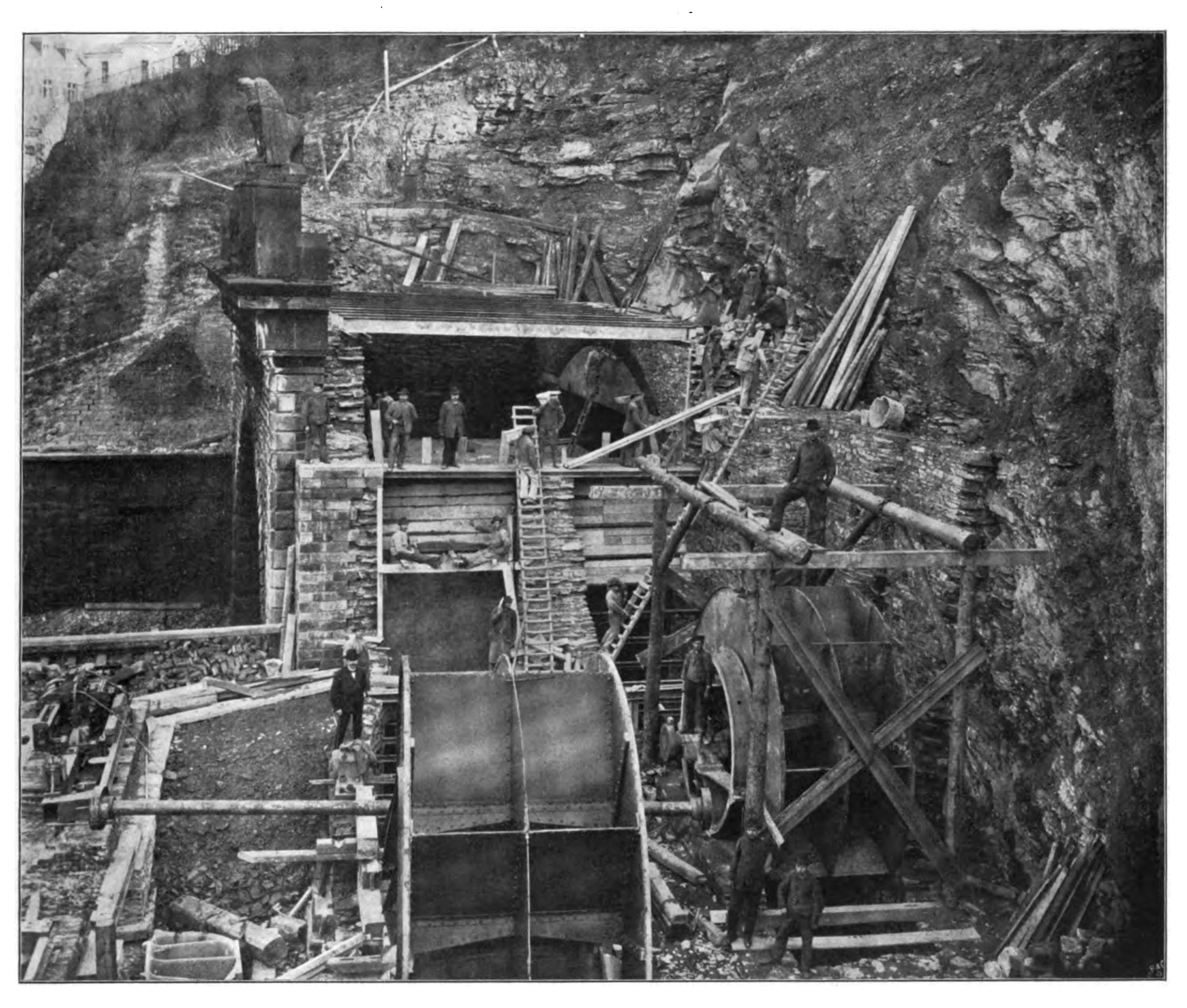


Die Lüftungsanlage für den Cochemer Tunnel im Bau.

beiden Seiten durch Lager gestützt. Sämtliche Lager sind leicht zugänglich. Zu beiden Seiten saugen die Ventilatoren die Luft durch Oeffnungen an. Durch 2 gemauerte Kanäle wird die Druckluft von den Ventilatoren nach der Luftkammer geführt. Die gekrümmte Decke der Luftkanäle ist aus Beton mit zur Versteifung eingegossenen Eisenbahnschienen hergestellt. (S. Tafel 4.) Die äufseren Wände der Luftkammer wurden ebenfalls aus Bruchsteinmauerwerk, ihre äufsere Decke aus I-Trägern und Beton hergestellt. Zur Abdeckung der Luftkammer fand Gufsasphalt Verwendung. (S. Tafel 4.) Innerhalb der Luftkammer werden die Gleise durch gekuppelte Träger von beschränkter Bauhöhe unterstützt. (S. Tafel 4.) Wie bei der Anlage am Gotthard wurden, um Raum zu gewinnen, die inneren Seitenwände, die innere Decke und der obere Boden der Luftkammer aus Eisen angefertigt. Die verwendeten Bleche haben 6,5 mm Stärke. Die Wände sind durch T- und Winkeleisen versteift. Die Versteifung ist im Innern der Röhre angebracht, so dafs die Innenflächen des eisernen Teils der Luftkammer keine vorspringenden Teile haben, die den Luftwiderstand vergröfsern würden, sondern eben sind. Das Eisenwerk wird gestützt durch I-Träger. Der eiserne obere Boden der Luftkammer ist an den Trägern für die Fahrbahn angenietet. Abb. 5 läfst die Bauart der einstellbaren Düse erkennen. Die einzelnen Düsenwände sind mit Charnieren an der Luftkammer befestigt. Sie konnten mittelst Schraubenspindeln und angebolzten Pafsstücken aus Flacheisen von verschiedener Länge in verhältnismäfsig weiten Grenzen eingestellt werden.

Um den Uebergang der Luft aus dem kleineren achteckigen Querschnitt bei der Ringdüse, die sich der Umgrenzungslinie des lichten Raumes so nahe wie zulässig anschliefst, nach dem wesentlich gröfseren hufeisenförmigen Tunnelquerschnitt möglichst ohne Luftwirbel zu vermitteln, die ganz bedeutende Verluste an mechanischer Arbeit verursachen könnten, ist unmittelbar hinter der Düse ein Schirm angebracht, der, wie die Düsenwände, ebenfalls aus Eisenblech von 6,5 mm Stärke mit der notwendigen Versteifung aus Formeisen hergestellt wurde. (S. Tafel 4.) Er schliefst sich an die oberen Düsenwände an und konnte mit den Düsen eingestellt werden.

Abb. 8.



Die Lüftungsanlage für den Cochemer Tunnel im Bau.

Da zu erwarten war, dafs Regen und Schnee sowohl bei Nordwestwind als auch durch die saugende Wirkung der Düsen in die Luftkammer hineingetrieben werden würden, so erschien es notwendig, für die Abführung des Niederschlagswassers zu sorgen, um Rostschäden zu vermeiden. Die Wasserabführung wurde bei der Cochemer Lüftungsanlage nach meinen Angaben, wie in Abb. 6 angedeutet, gelöst. Von dem eisernen Boden sind gufseiserne Abflufsröhren *WW* durch den unteren Teil der Luftkammer hindurchgeführt, die in die Abzugskanäle *kk* münden. Letztere leiten das Wasser in einen zur Tunnelachse parallel angelegten Kanal *a*, der auch

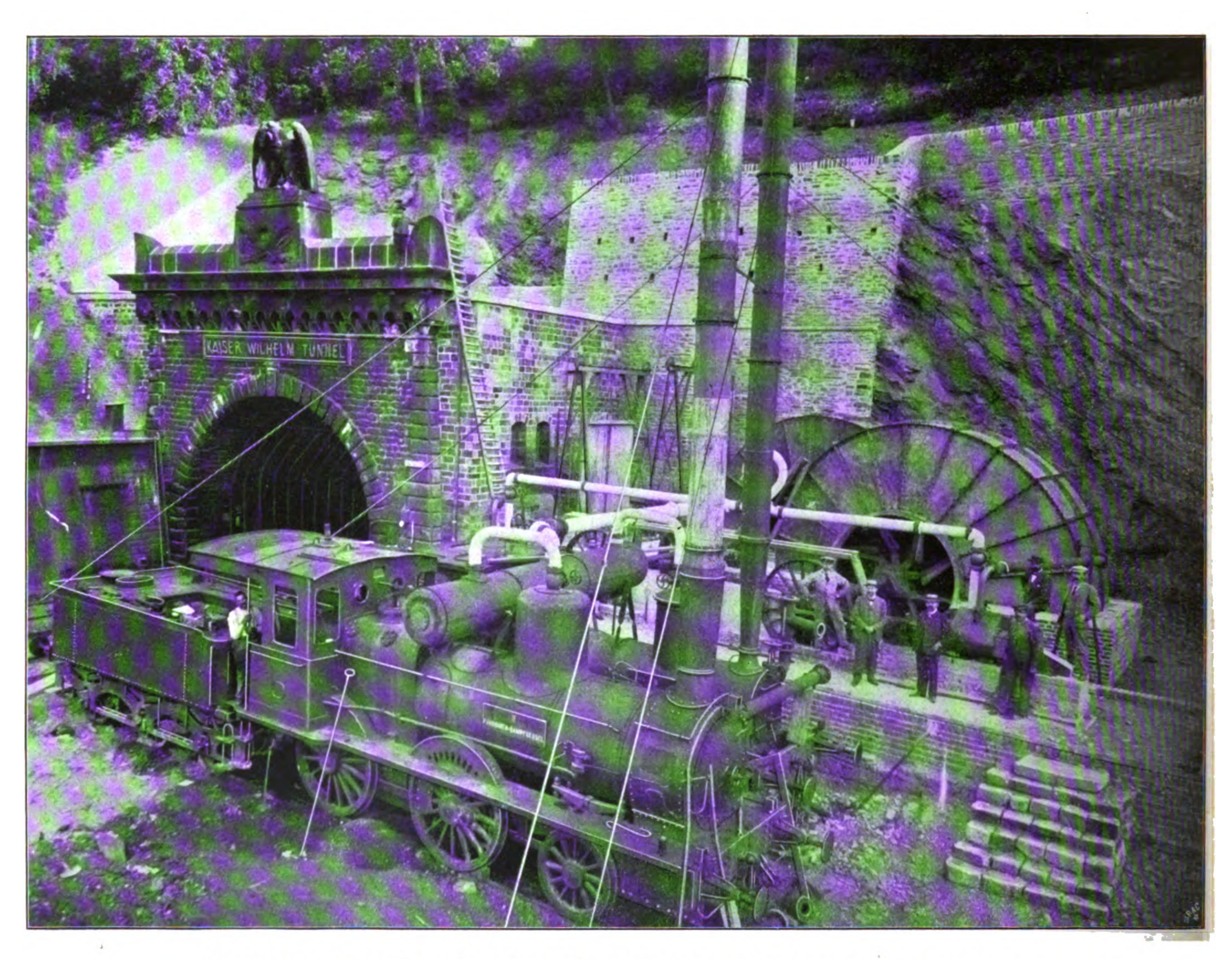
das Gebirgswasser, das im Tunnel zusammenfliefst, aufnimmt. Letzteres stellt einen ansehnlichen Bach dar, der zu gewissen Jahreszeiten soviel Wasser führt, als zur Kühlung der Maschinen erforderlich ist. In dem unteren Boden der Luftkammer wurden die Abflufsröhren *WW* durch Gufsasphalt gedichtet. An den oberen eisernen Boden sind sie in der üblichen Weise luftdicht angeschlossen. Sämtliche Innenflächen der Luftkammer, soweit sie nicht aus Eisen bestehen, sind ebenso wie die Wände der Luftkanäle mit möglichst geglättetem Zementputz bekleidet worden, der zur Dichtung gegen Luftverluste noch mit einem billigen Anstrich versehen worden ist.

Für den vorläufigen Betrieb wurde eine verfügbare alte Dampfmaschine benutzt, die schon in früheren arbeiten für die Luftkammer und die Aufstellung des eisernen Teils dieser Kammer in der unmittelbaren Nähe der in kurzer Folge verkehrenden Züge.

Die Abb. 7 und 8 stellen die Lüftungsanlage in verschiedenen Bauzuständen dar. Abb. 9 veranschaulicht die Anlage mit dem vorläufigen Antrieb durch alte Dampfmaschinen und Kessel.

Mit dem Probebetrieb der Anlage wurde am 26. Juni 1902 begonnen. Am 27. Juni 1902 erzeugte ein Ventilator mit 100 Umdrehungen i. d. Min. im Tunnel einen künstlichen Luftzug von durchschnittlich 183 m i. d. Min. Beide Ventilatoren, mit 85 Umdrehungen i. d. Min. betrieben, brachten am 30. Juni 1902 bei schwachem Winde eine künstliche Luftströmung im Tunnel von durchschnittlich 216 m i. d. Min. zu Stande. Am 8. August 1902 wurde eine

Abb. 9.



Die Lüftungsanlage für den Cochemer Tunnel mit den vorläufigen Antriebsmaschinen.

Jahren aus einer abgängig gewordenen Lokomotive hergestellt worden ist. Diese Zwillingsmaschine habe ich für den Ventilatorenbetrieb in zwei einzylindrige Maschinen zerlegen lassen, von denen jede Hälfte durch unmittelbare Kuppelung mit der Welle eines Ventilators verbunden wurde. Durch diese Anordnung ist die Einschaltung eines Rädervorgeleges, wodurch bei der Anlage im Gotthard Betriebsstörungen verursacht worden sind, entbehrlich geworden. Den Dampf für den vorläufigen Betrieb der Ventilatoren lieferten zwei alte Kessel von ausgemusterten Lokomotiven. Kessel und Dampfmaschinen konnten noch mit 8 at Ueberdruck arbeiten.

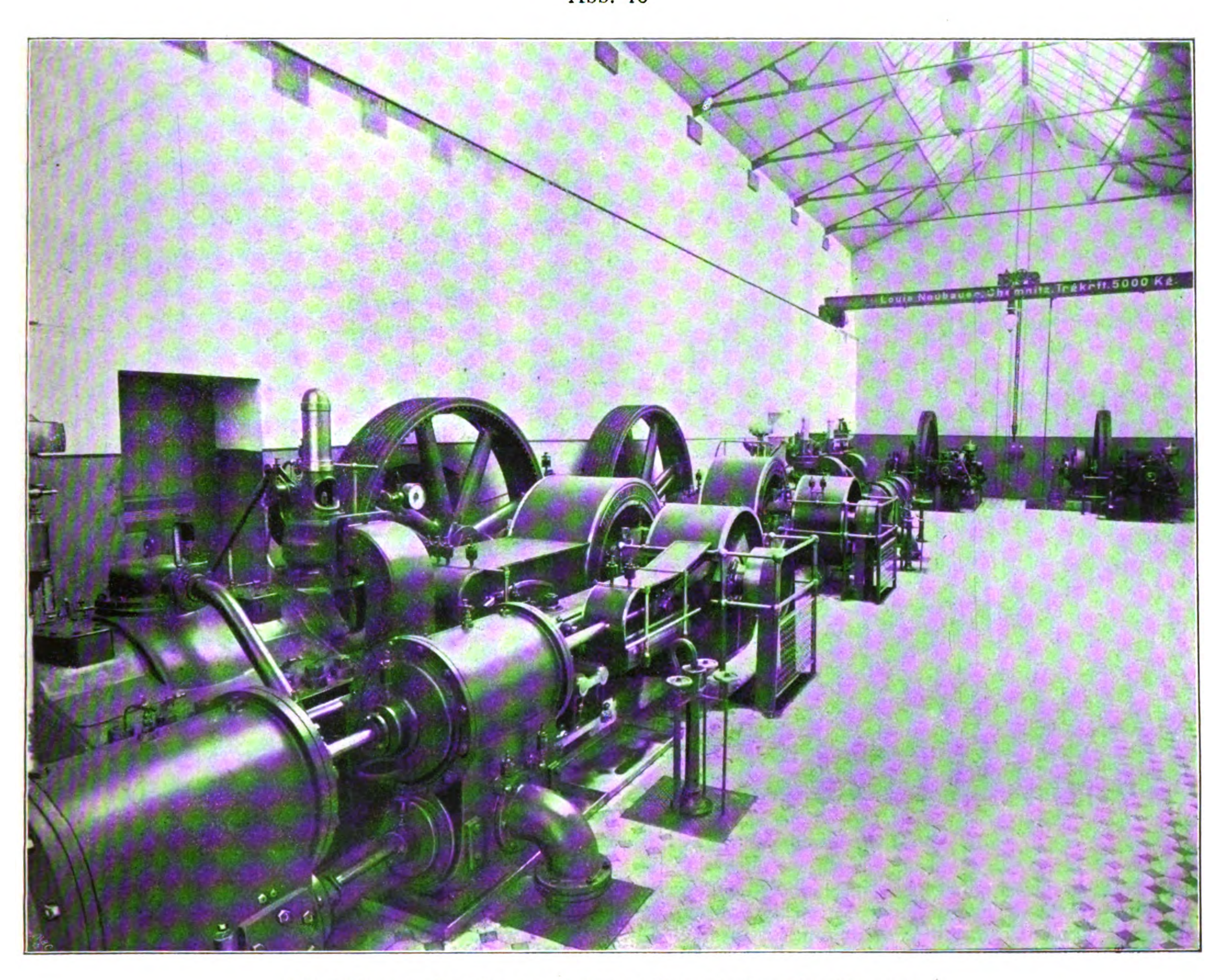
Die zum Teil recht schwierige Bauausführung während des lebhaften Zugverkehrs, der nicht eingeschränkt werden durfte, verlief glücklicherweise ohne jeden Unfall. Besondere Umsicht erforderten die Fels-

nach Cochem gerichtete Luftströmung, die von einem Südwestgegenwind hervorgerufen war, dessen Durchschnittsgeschwindigkeit 132 m i. d. Min. betrug, bei dem Betrieb beider Ventilatoren mit 60 Umdrehungen i. d. Min. in einen im Tunnel nach Eller gerichteten Luftzug umgewendet, der am Ellerer Tunnelende noch eine Geschwindigkeit von 138 m. i. d. Min. aufwies.

Die weiteren Versuche, die mit der Lüftungsanlage angestellt wurden, zielten darauf ab, die günstigsten Düsenweiten und Winkel für die Einstellung der Düsen zu ermitteln. Hierbei ergab sich unter den obwaltenden Verhältnissen die zweckmäfsigste Düsenweite zu 40 cm bei einem mittleren Winkel der Düsenstrahlen gegen die Tunnelachse von etwa 29°. In der folgenden Zusammenstellung sind einige von den Versuchsergebnissen aufgeführt, die für die hiernach vorgenommene Befestigung der Düsenwände bestimmend waren.

No. des Versuchs	Umdrehungen der Ventilatorenwelle	Effektive Pferdekräfte	Luftgeschwindigkeiten in m i. d. Minute: in den Düsen rechts	links	oben	unten	innerhalb des Tunnels bei Cochem	Eller	Luftpressungen in Millimetern Wassersäule: am Ventilator	in d. Luftkammer rechts	links	in den Düsen rechts	links
						Bei 62 cm Düsenweite:							
1	90	92,2	424	618	550	685	80	65	5	20	8	10	5
2	105	142,8	540	800	621	694	125	105	10	22	10	15	10
3	120	216,5	560	900	702	741	143	105	16	25	12	15	10
						Bei 30 cm Düsenweite:							
9	90	85	635	780	605	750	124	115	5	20	11	18	10
10	105	150	705	935	725	845	130	160	9	25	20	25	15
11	120	210	855	915	830	865	136	150	10	35	25	30	18
						Bei 40 cm Düsenweite:							
30	88	55	921	747	559	921	126	120	7	11	13	11	15
31	103	90	1085	878	633	1104	181	150	9	14	17	16	19
32	116	130	1207	1007	742	1253	202	175	12	18	20	22	25

Abb. 10



Die Lüftungsanlage für den Cochemer Tunnel. Der Maschinenraum.

Bei den obigen Versuchen hatte die Bewegung der äufseren Luft keinen nennenswerten Einflufs auf das Endergebnis. Aus der Zusammenstellung ergibt sich, dafs bei dem Versuche 2 der Betrieb des Ventilators mit 105 Umdrehungen i. d. Min. bei 62 cm Düsenweite eine Leistung von 142,8 Pferdekräften erforderte, wobei ein künstlicher Luftzug im Tunnel von 125 und 105 m i. d. Min. erreicht wurde, während bei dem Versuch 10 zum Antrieb des Ventilators mit gleicher Umdrehungsgeschwindigkeit bei 30 cm Düsenweite 150 Pferdekräfte geleistet werden mufsten, um einen Luftstrom von 130 und 160 m i. d. Min. im Tunnel zu erzielen. Bei 40 cm Düsenweite waren, wie aus dem Ergebnis des Veruchs 31 zu ersehen, nur 90 Pferdekräfte zu leisten, um bei 103 Umdrehungen der Welle des Ventilators einen künstlichen Luftzug im Tunnel von 181 und 150 m i. d. Min. zu stande zu bringen, mithin 53 bis 60 Pferdekräfte weniger als bei den Versuchen 2 und 10. Nach dem Ergebnis

des Versuchs 32 beanspruchte die Erzeugung eines künstlichen Luftstroms im Tunnel von 202 und 175 m Geschwindigkeit i. d. Min., bei 40 cm Düsenweite und 116 Umdrehungen i. d. Min., nur die Leistung von 130 Pferdestärken, während bei den Versuchen 3 und 11, wie aus der Zusammenstellung ersichtlich, 216,5 und 210 Pferdekräfte aufzuwenden waren, um die geringeren Luftgeschwindigkeiten im Tunnel von 143 und 105 und von 136 und 150 m i. d. Min. zu erzielen, mithin rd. 80 Pferdekräfte mehr als bei dem Versuche 32 mit der auf 40 cm Weite eingestellten Düse. Die Versuche bestätigen also, welchen grofsen Einflufs günstige Düsenverhältnisse auf die Leistung der Anlage ausüben, und lassen erkennen, welche Ersparnisse an mechanischer Arbeit und Brennstoff bei günstiger Düseneinstellung erzielt werden. Nach Beendigung der Versuche wurden die Düsenklappen in der ermittelten Stellung festgenietet.

Die Ventilatoren und das Eisenwerk der Luftkammer sind von der Aktien-Gesellschaft R. W. Dinnendahl in Kunstwerkerhütte bei Steele a. d. Ruhr für den Preis von zusammen 66 725 M. geliefert und betriebsfähig aufgestellt. Nur von dieser Firma ist auf die engere Ausschreibung dieses Teils der Anlage ein Angebot eingegangen.

Für den Dauerbetrieb der Ventilatoren wurde eine Sauggasanlage errichtet, aus der auch die Maschinen des Elektrizitätswerks für die Beleuchtung des Bahnhofs Cochem das Kraftgas für ihren Betrieb erhalten.

Eine Sauggasanlage ist gewählt, weil sich eine solche unter den vorliegenden Verhältnissen im Betriebe billiger stellt als eine Dampfanlage und weil sie aufserdem den Vorzug hat, völlig rauchfrei zu arbeiten. Rauchfreies Arbeiten der Anlage ist wegen der in ihrer nächsten Umgebung befindlichen Wohnhäuser Erfordernis. Die Generatoren sind sowohl zur Verwendung von Anthrazit als auch Saarkoks geeignet. Bei der gegenwärtigen Preislage stellt sich der Betrieb in Cochem mit Kohlschüder Anthrazit billiger als mit Koks. Beiläufig sei bemerkt, dafs im Hinblick auf die guten Erfahrungen mit den neuartigen Generatoren für Braunkohlebriketts geprüft worden ist, ob es sich empfehle, die Anlage für den Betrieb mit Braunkohlebriketts einzurichten. Es hat sich aber ergeben, dafs die wirtschaftlichen Vorteile, die hierbei gewonnen werden könnten, in diesem Falle nicht bedeutend sein würden. Bewähren sich die in dem Elektrizitätswerk des Bahnhofs Insterburg und in der Eisenbahnhauptwerkstätte zu Ponarth kürzlich aufgestellten neuen Generatoren zur Vergasung der Rauchkammerlösche, die bei dem Lokomotivbetrieb gewonnen wird, so würde die Verwendung dieses jetzt fast wertlosen Brennstoffes für die Lüftung des Cochemer Tunnels in Frage kommen.

Zum Antrieb der Ventilatoren sind Zweitaktmaschinen aufgestellt worden, die von der Firma Körting in Körtingsdorf bei Hannover erbaut sind. (S. Abb. 10 und 11.) Von der Firma Körting ist auch die übrige Ausrüstung der Kraftanlage geliefert. Die Bauart der beschafften doppeltwirkenden Zweitaktmaschinen war, als sie im Herbst 1902 bestellt wurden, noch neu. Diese Maschinen, die bekanntlich keine Auslafsventile haben,

Abb. 11.



Die Lüftungsanlage für den Cochemer Tunnel. Der Generatorenraum.

zeichnen sich durch einfache Bauart aus, die grofse Betriebssicherheit erwarten liefs und den Erwartungen auch entsprochen hat. Sie sind auf Anregung der Eisenbahnverwaltung mit doppelter Zündvorrichtung versehen, um bei ihrem schnellen Gang das Ausbleiben von Zündungen zu verhüten.

Das kleine bahneigene Grundstück an der nördlichen Tunnelmündung hat bei der von mir entworfenen Anordnung genügt, um eine reichlich erweiterungsfähige Anlage zu errichten. (S. Tafel 4.) Die vorhandenen Räumlichkeiten sind ausreichend, um sowohl die Leistungsfähigkeit der Lüftungsanlage als auch des Elektrizitätswerks, wenn es nötig wird, nahezu zu verdoppeln.

Bedenkliche Belästigungen des Personals durch Rauchgase sind seit der Inbetriebnahme der Lüftungsanlage nicht mehr vorgekommen. Die Anlage arbeitet rauchlos und fast geräuschlos. Der den Gasmotoren eigene scharfe Auspuff konnte dadurch sehr gedämpft werden, dafs die Auspuffgase zunächst in Kessel und aus diesen in gemauerte Schornsteine geleitet werden, die an der südlichen Wand des Maschinenhauses hochgeführt sind und über dem Dache endigen. Um zu verhüten, dafs bei dem Ausströmen der Düsenluft ein singendes Geräusch entsteht, sind die Düsenwände durch Winkeleisen besäumt worden, die nennenswerte Schwingungen dieser Teile bei dem Betriebe verhindern.

Nach der Inbetriebnahme der für den Dauerbetrieb der Ventilatoren beschafften Gaskraftmotoren hat Herr Professor Dr. Fischer die Luft im Kaiser-Wilhelm-Tunnel nochmals untersucht. Ueber ihre Beschaffenheit äufsert er sich in einem Gutachten wie folgt:

„Im Anschlufs an mein Gutachten vom 10. Mai 1903 habe ich die Tunnelluft am 17. August dieses Jahres nach Fertigstellung der Lüftungsanlage abermals untersucht. In der Mitte des Tunnels enthielt die Luft 11 Kohlensäure auf 10 000, kurz vor dem Ausgange bei Eller 17 Kohlensäure auf 10 000, also gegen früher etwa $^1/_4$. Dieselbe wesentliche Verbesserung zeigt der Rauchgehalt der Luft.

Die Schwefelsäure bezw. Schwefligesäure wird aber wohl ferner gröfstenteils im Tunnel niedergeschlagen und die Schienen schädigen.

Cochem, den 17. August 1905.

gez. Prof. Dr. Fischer."

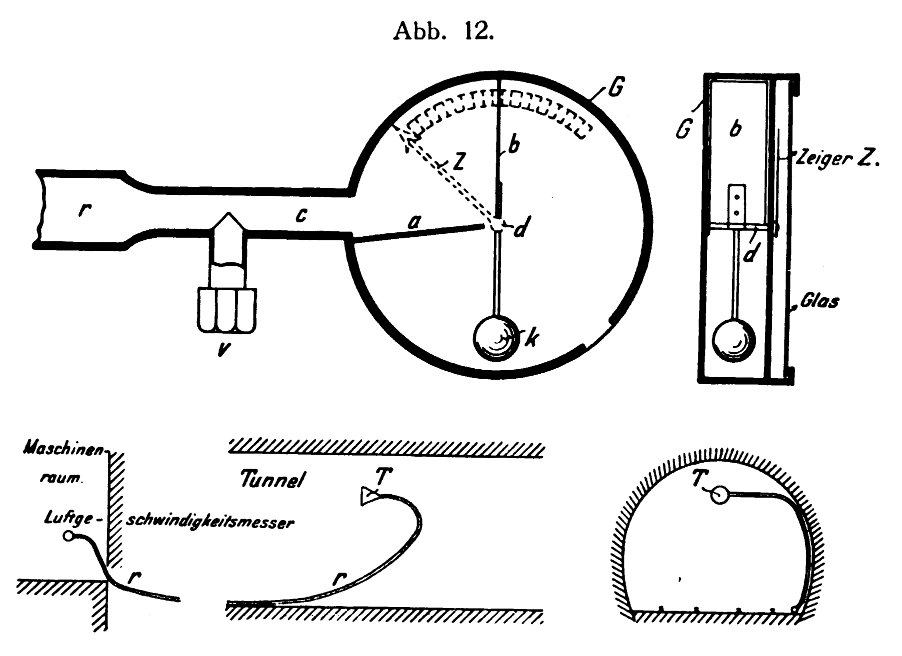
Hierbei darf nicht unerwähnt bleiben, dafs die Luftproben unter ungünstigen Verhältnissen genommen sind.

Der Kaiser-Wilhelm-Tunnel, der früher sehr feucht war, ist jetzt auf der Strecke von Cochem bis etwa zur Mitte ziemlich trocken geworden und wird durch die Lüftung wohl noch weiter trocknen. Man nimmt an, dafs der Oberbau in diesem Teile des Tunnels jetzt weniger abrostet als früher. Möglicherweise hält sich der Oberbau auf der bei Eller gelegenen Strecke des Tunnels schlechter, weil die Schwefelsäure sich jetzt auf dieser Tunnelstrecke zum gröfsten Teil niederschlägt, wozu sie in dem andern Tunnelteile nicht mehr Zeit findet. Die Betriebszeit der Anlage genügt noch nicht, um hierüber ein Urteil zu gewinnen. Die Störung der Lüftung, die durch abwärts dem künstlichen Luftstrom entgegenfahrende Züge hervorgerufen wird, macht sich am Cochemer Tunnelende dadurch bemerkbar, dafs ein Teil der Luft, die ein abwärts kommender Zug vor sich herschiebt, bei dem Cochemer Portal ausströmt. Eine solche Rückströmung beginnt, wenn Personen- oder Schnellzüge den Tunnel durchfahren, etwa 1 bis 2 Min. vor dem Erscheinen des Zuges im Cochemer Portal, bei Güterzügen etwa 3 bis 4 Min. vor ihrer Ausfahrt aus dem Tunnel. Durch die aufwärtsfahrenden Züge wird die Lüftung des Tunnels gefördert.

Selbstverständlich mufs der Betrieb der Ventilatoren nach der jeweiligen Stärke und Richtung des Windes geregelt werden. Bei Tage arbeitet ein Ventilator bei dichter Folge der Personenzüge in der Regel mit 110 Umdrehungen in der Minute, in der übrigen Zeit mit 90 Umdrehungen. Wenn am Tunnelende bei Eller Unterhaltungsarbeiten ausgeführt werden, so mufs ein Ventilator mit etwa 110 bis 120 Umdrehungen betrieben werden. Bei heftigem Gegenwinde können beide Ventilatoren in Betrieb genommen werden. Wird der Wind im Tunnel so leistungsfähig, dafs er die Lüftung übernehmen kann, was übrigens äufserst selten vorkommen wird, so kann der Lüftungsbetrieb eingestellt werden. Im Sommer ist den im Tunnel arbeitenden Leuten der künstliche Luftzug recht angenehm, bei starker Kälte wird er ihnen aber lästig. Es empfiehlt sich daher, bei starker Kälte den Tunnel vor Beginn der Arbeitsschicht des Tunnelunterhaltungspersonals möglichst gründlich zu lüften.

Damit der Betrieb der Anlage stets derart geregelt wird, dafs die Leute im Tunnel ohne Belästigung arbeiten können, ist Anordnung getroffen, dafs der Rottenführer sich mit dem Maschinisten der Lüftungsanlage durch Fernsprecher zeitweise verständigt.

Abb. 12.



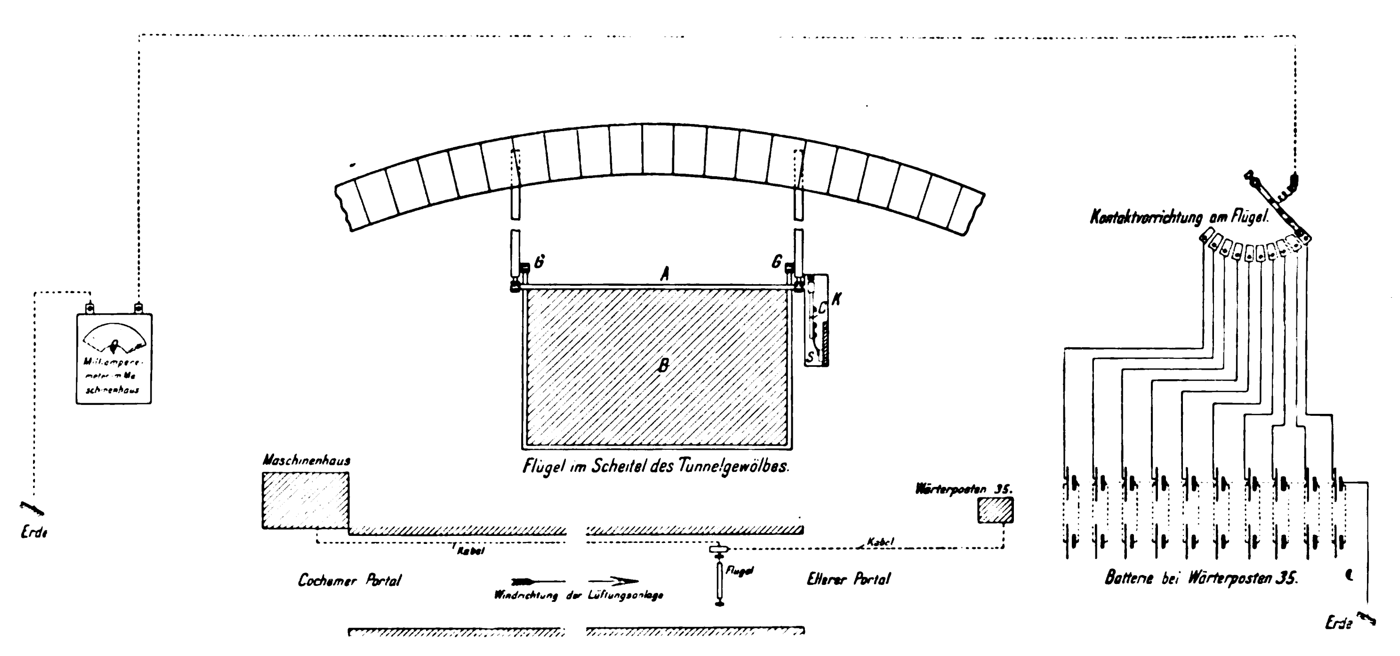
Luftgeschwindigkeitsmesser im Cochemer Tunnelende.

In der Erwägung, dafs die mechanische Arbeit, die zu leisten ist, um den Tunnel zu lüften, sehr wesentlich von der Richtung und Stärke des Windes abhängt und mit Rücksicht auf das schnelle Anwachsen der Widerstandsarbeit bei den Ventilatoren, die mit dem Quadrat der Umdrehungsgeschwindigkeit ihrer Flügelräder zunimmt, erschien es mir in wirtschaftlicher Beziehung von Bedeutung, den Betrieb des Ventilators nach den jeweiligen Umständen möglichst genau zu regeln. Um dies dem Maschinisten zu ermöglichen, ist der in Abb. 12 dargestellte Luftgeschwindigkeitsmesser von mir angegeben worden. Er besteht aus dem zylindrischen Gehäuse *G*, in dem die aus dünnem Messingblech angefertigte Zunge *b* um eine wagerechte Achse *d* leicht beweglich schwingt. Die Zunge *b* ist mit einem kleinen Gewicht *k* an einem Hebel belastet. Bei *c* tritt die Tunnelluft ein, die von einem Trichter *T* aufgefangen wird, der in einer Entfernung von etwa 100 m von dem Cochemer Portal im Kaiser-Wilhelm-Tunnel über der Umgrenzungslinie des lichten Raumes angebracht ist. Von dem Trichter wird die Luft mittelst eines Bleirohrs *r* dem Geschwindigkeitsmesser, der im Maschinenraum der Lüftungsanlage aufgehängt ist, zugeleitet. Je stärker die Luft auf die Zunge *b* drückt, desto weiter wird diese aus ihrer senkrechten Stellung geneigt. Der Ausschlagwinkel des auf der Achse *d* befestigten Zeigers *Z* ist demnach dem Drucke und der Geschwindigkeit der Tunnelluft an der Stelle proportional, wo der Trichter aufgehängt ist. Jeder Zeigerstellung entspricht eine gewisse Geschwindigkeit der Luft im Tunnel. Bei *V* ist eine Ver-

schraubung für den Anschlufs einer Handluftpumpe vorhanden, mittelst der die Bleirohrleitung täglich durchgeblasen wird, um zu verhindern, dafs sie verschmutzt. Dieser Geschwindigkeitsmesser, der seit Inbetriebnahme der Anlage in Benutzung ist, hat bis jetzt gute Dienste geleistet.

Wie im Vorgetragenen bereits erwähnt wurde, ist die Luftgeschwindigkeit im Tunnel aus den erörterten Gründen selten an allen Stellen gleich. Daher ergab sich auch das Bedürfnis, dem Maschinisten in der Maschinenstube bei Cochem aufser der Luftgeschwindigkeit im Cochemer Tunnelende noch die Geschwindigkeit der Tunnelluft in dem mehr als 4 km entfernten Tunnelende bei Eller in jedem Augenblicke anzuzeigen, damit er hiernach den Umlauf des Ventilatorrades regeln könne. Neuerdings ist ein Fernzeiger, der diesem Zwecke dient, angebracht worden. Seine Bauart wurde von Herrn Geheimen Baurat Wittfeld angegeben. In einer Entfernung von etwa 100 m von der Ellerer Tunnelmündung ist eine um die wagerechte Achse A leicht schwingende Tafel B über der Umgrenzungslinie des lichten Raumes aufgehängt (s. Abb. 13). Die Tafel hat etwa 1 m Länge und 0,5 m Breite. Sie besteht aus einem Messingdrahtrahmen, der mit einem gefirnifsten Stoff bezogen ist. Ein Teil ihres Gewichts ist durch die Gegengewichte GG ausgeglichen. Durch den Luftstrom im Tunnel wird die Tafel B aus ihrer senkrechten Ruhelage geneigt. Ihr Ausschlagwinkel ist proportional der Luftgeschwindigkeit der Tunnelluft. Es entstand nun die interessante Aufgabe, die jeweilige Neigung der Tafel B, die einer bestimmten Luftgeschwindigkeit entspricht, mittelst einer Vorrichtung, die im Maschinenhause in Cochem angebracht werden sollte, anzuzeigen. Zu dieser schwierigen Aufgabe fand Herr Geheimer Baurat Wittfeld die im folgenden beschriebene Lösung. Die Uebertragung erfolgt auf elektrischem Wege. Sie beruht auf dem Grundsatz, dafs der Ausschlag einer durch den elektrischen Strom beeinflufsten Magnetnadel mit der Verstärkung des Stroms zunimmt. Auf der wagerechten Welle der Tafel B ist ein Arm C befestigt, der eine Schleifkontaktfeder S führt. Der Arm C ist von einem fest angebrachten ziemlich luftdichten Kasten K umschlossen, in dem 10 isolierte Kontaktflächen angebracht sind, die von der Kontaktfeder S bei dem Ausschwingen der Tafel B nach einander berührt werden. Die elektrische Arbeit liefert eine Batterie von 10 sogenannten konstanten Elementen, die in der Wärterbude am Ellerer Tunnelportal aufgestellt ist. In der Maschinenstube am Cochemer Tunneleingang befindet sich an geeigneter Stelle ein Galvanometer Q. Die Schaltung ist so eingerichtet, dafs bei der senkrechten Ruhestellung der Tafel B der Stromkreis geöffnet ist. Hat sich die Tafel um etwa $^1/_{10}$ ihres gröfsten Ausschlagwinkels aus der Ruhestellung geneigt, so ist der Stromkreis geschlossen und ein Element eingeschaltet. Ist die Tafel um etwa $^2/_{10}$ ihres gröfsten Ausschlagwinkels geneigt, so sind 2 Elemente eingeschaltet usw., bis bei dem gröfsten Ausschlagwinkel der Tafel B, der etwa der gröfsten Luftgeschwindigkeit entspricht, die im Tunnel vorkommen kann, alle 10 Elemente eingeschaltet sind. Der Zeiger des Galvanometers springt bei der Vorrichtung jedesmal um eine Teilung vor oder zurück, sobald die Luftgeschwindigkeit im Tunnel um einen bestimmten Betrag zu- oder abgenommen hat. Die Vorrichtung zeigt also die Luftgeschwindigkeit, die im Ellerer Tunnelende vorhanden ist, in dem 4,2 km entfernt gelegenen Maschinenhaus zu Cochem in 10 Stufen an.

Abb. 13.



Luftgeschwindigkeitsmesser für das Ellerer Tunnelende.

Beide Luftgeschwindigkeitsmesser werden in gewissen Zeiträumen auf die Richtigkeit ihrer Angaben durch das Anemometer geprüft und, wenn erforderlich, gegen bereitgehaltene zweite ausgewechselt, worauf die ausbesserungsbedürftigen Vorrichtungen instand gesetzt werden. Das hier aufgestellte Modell, das die Lüftungsanlage des Cochemer Tunnels veranschaulicht, die ich Ihnen zu beschreiben die Ehre hatte, ist für das Berliner Verkehrs- und Baumuseum bestimmt.

Der **Vorsitzende** dankt dem Herrn Vortragenden für seinen lehrreichen Vortrag; eine Besprechung findet nicht statt.

Die Herren Kaiserlicher Regierungsrat Gustav Troch, Schöneberg, und Diplom-Ingenieur Alfred Wittenberg, Osterode, Ostpr. werden einstimmig als ordentliche Mitglieder in den Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure aufgenommen.

Der Sitzungsbericht der letzten Versammlung ist, da Widerspruch dagegen nicht erhoben wurde, genehmigt.

Der Vorsitzende schliefst die Sitzung und wünscht den Mitgliedern während der bis Ende September dauernden Ferien Stärkung und Kräftigung ihrer Gesundheit.

Ein neuartiges Förderrohr zum Horizontaltransport von Massengütern

von Dr. phil. Alfred Brunn, Ingenieur, Kaiserslautern

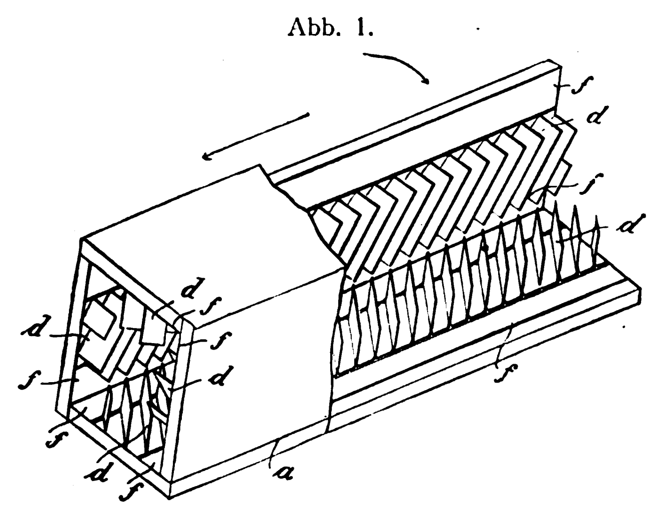
(Mit 5 Abbildungen)

Das neue Förderrohr, von welchem hier die Rede ist, dient den Zwecken der Schnellförderung von mehr oder weniger grobkörnigen, oder aber auch mehlfeinen Stoffen und wirtschaftlichen Produkten wie z. B. Portlandzement in Form von Drehrohrofenklinkern, Romanzement, hydraulischem Kalk, Sand, Kies, Kohlenstaub, Nufskohlen, aber auch Getreide, Reis und Saaten aller Art, schliefslich von Mehl, Gries und Mühlenprodukten.

Die Förderung dieser Stoffe kann mittels dieses Förderrohres in völlig wagerechter, jedoch auch in mäfsig ansteigender oder sanft abfallender Bahn geschehen, wobei vorausgesetzt ist, dafs die in das Förderrohr gelangenden Produkte trockenen Zustandes sind und nicht zum Anbacken oder Ankleben neigen.

Die neue Fördereinrichtung zeichnet sich nun dadurch aus, dafs sie vor allen Dingen eine technische Lösung bildet, welche an Präzision alles bisher dagewesene weit überragt.

Abb. 1.



Förderrohr, zum Teil geschnitten.

Das Förderröhr (Abb. 1 und 2) besteht aus einem einfachen Lauf von quadratischem Querschnitt, dessen Wände (*a*) in der Regel aus Eisenblech gebildet sind. Diese Wände tragen an der Innenseite schräg gestellte Leitrippen als Führungen (*d, d, d*), welche nicht die ganze Breite der Wände, sondern nur etwa die Hälfte derselben bedecken, so dafs, wenn man hindurchsieht, in den vier Ecken des Laufes, parallel zu seiner Längenachse durchgehende quadratische Hohlräume (e, e^1, e^2, e^3) sichtbar sind (Abb. 3).

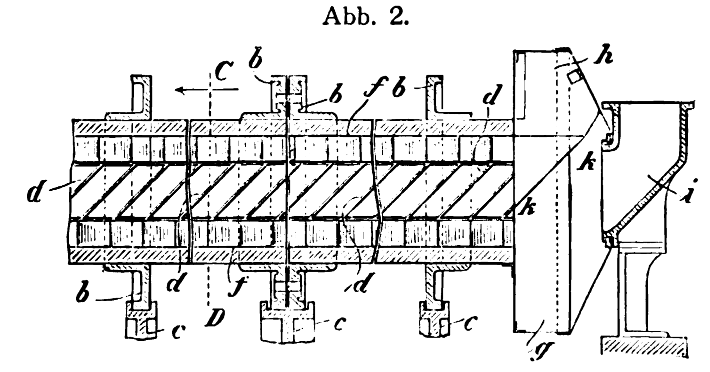
Die Zellen, bezw. Schöpfbecher (*h*) des mit dem Rohr gleichzeitig umlaufenden Schöpfrades (*g*) nehmen das durch den festen Einlauftrichter (*i*) einfallende Gut auf und geben dieses an das Förderrohr ab. Letzteres besitzt nun an geeigneten Stellen Tragringe (*b*), die bei der Rotation des quadratischen Laufes auf Rollen (*c*) laufen. Die Tragringe können, wo erforderlich, in Kupplungen für aneinander zu schliefsende Rohrläufe ausgebildet werden, so dafs eigentlich, was wichtig hervorzuheben ist, eine Behinderung in der Schaffung beliebiger Rohrlängen nicht besteht.

Elastische Zwischenlagen zwischen den auf Rollen laufenden Kupplungsflanschen bezw. Tragringen machen etwaige Montierungsfehler in sehr weiten Grenzen unschädlich und für den glatten und ungestörten Betrieb ziemlich belanglos.

Der Antrieb des Förderrohres kann an beliebiger Stelle vorgesehen werden; entweder durch ein zentrisch aufgesetztes Zahnrad, oder am einfachsten durch eine Riemenscheibe. (Abb. 5.)

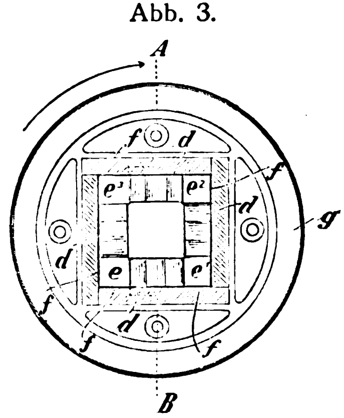
Die Wirkungsweise der Fördereinrichtung ist folgende: Das in den Einlauftrichter (*i*) einfallende Gut wird durch die Zellen des reibungsfrei und staubdicht arbeitenden Schöpfrades entsprechend dem Neigungswinkel der Leitrippen (*d*) in einen Eckraum, beispielsweise (*e*) des Laufes eingeführt und fällt nach einer Vierteldrehung des Förderrohres und beim Hochgange von (*e*) längs der Leitrippen und der in die Senkrechtlage übergehenden Seitenfläche des Laufes vermöge seines Eigengewichtes in den folgenden Eckraum (e^1), aus diesem auf die gleiche Weise in den Eckraum (e^2) und weiter in (e^3), wobei ihm durch die Massenbeschleunigung eine fast ungehinderte Vorschubbewegung erteilt wird. Das Gut schiefst also in vielen einzelnen Absätzen von der Einlaufseite nach dem Auslaufe zu vor. Der Auslauf erfolgt durch eine das Ende des Rohres staubdicht einschliefsende Kappe.

Abb. 2.



Längsschnitt des Förderrohres.

Abb. 3.



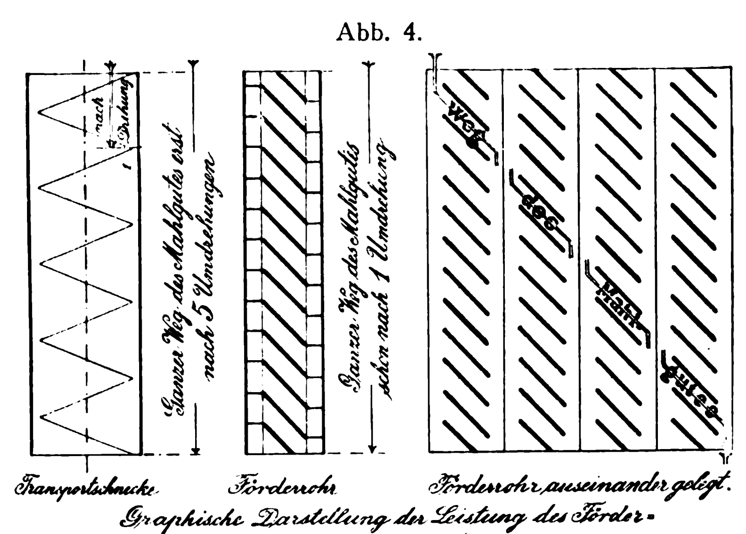
Querschnitt des Förderrohres.

Die in der Schnelligkeit um vieles gesteigerte Förderung geschieht also hier hauptsächlich durch die Massenbeschleunigung, welche dem Gute durch die Rotation des Rohres beim Auffallen auf die schräg stehenden Rippen erteilt wird. Diese Massenbeschleunigung ist derart intensiv, dafs die Vorschubbewegung eine äufserst schnelle ist, und zeigt die folgende, auf Grundlage von Versuchen gemachte graphische Darstellung (Abb. 4) beispielsweise den immensen Unterschied gegenüber der Transportschneckenleistung. Es ergibt sich nämlich schon unter Zugrundelegung niedriger Umdrehungszahlen, wie aus dem dargestellten Fall ersichtlich ist, zu Gunsten des Förderrohres die fünffach gesteigerte Leistungsfähigkeit gegenüber der Transportschnecke; denn das Gut legt den ganzen Weg in der Schnecke erst nach fünf Umdrehungen zurück, während es den gleichen Weg durch das Förderrohr bereits nach einer einzigen Umdrehung durchlaufen hat. Durch geeignete Wahl der Tourenzahl kann man die Leistungsfähigkeit des Förderrohres auf jenes Maximum bringen, welches die neue Vorrichtung zu der beschriebenen nutzreichen Verwendbarkeit geeignet erscheinen läfst.

Das Förderrohr verträgt demgemäfs, ohne sich im geringsten zu verstopfen, bei weitem gröfsere Füllungs-

grade als die Transportschnecke; auch sein Gewicht und seine Dimensionierung bei gleicher Leistung ist bei weitem nicht so erheblich, als beispielsweise bei der Transportschnecke.

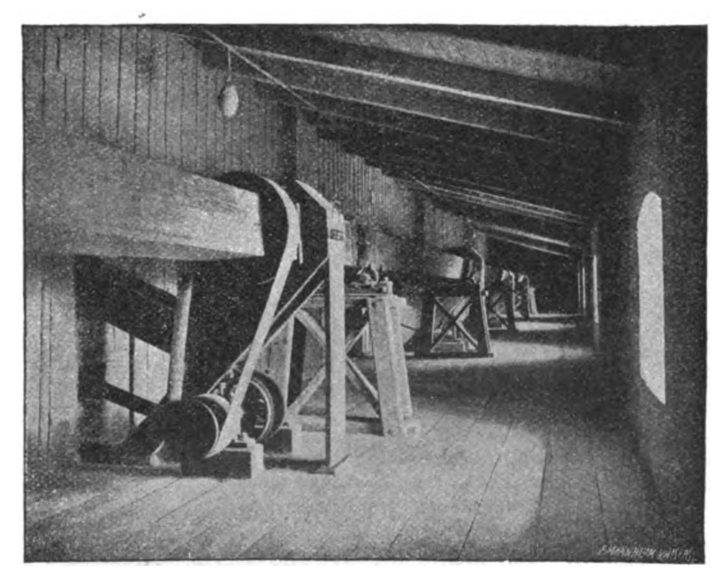
Abb. 4.



Innenlager, wie bei der Schnecke entfallen naturgemäfs gänzlich und die vorkommenden Lager (Ringschmierung) sind frei und zugänglich.

Das Förderrohr kann auch an verschiedenen Stellen gespeist und ebenso durch regelbare Ausläufe entleert werden. Die gleichzeitige Füllung und Entleerung einer

Abb. 5.



Antrieb des Förderrohres.

beliebig grofsen Reihe von Silozellen bereitet also bei Anwendung der beschriebenen Fördereinrichtung nicht die geringste Schwierigkeit. Ein Verstäuben des Gutes oder sonst wie gearteter Stoffverlust während des Transportes ist ausgeschlossen, ebenso ein zufälliger Oelzutritt oder dergleichen, da das Rohrinnere Lager- oder Tragkonstruktionen nicht aufzunehmen hat und allein der Förderung des Gutes dient. Ebenso kann das Rohr aus diesen Gründen auch ohne jeden Nachteil durch Räume aller Art geführt werden und bedarf infolge seines geringen Gewichtes und seines ruhigen Laufes keiner besonders gearteten Tragkonstruktionen.

Die Lagerungsstellen bezw. die Längen der einzelnen Rohrschüsse werden je nach den vorherrschenden Verhältnissen gewählt. Bei Anbringung von Sprengwerken z. B. können Passagen in beträchtlicher Spannweite übersetzt werden, ebenso sicher aber kann das Rohr in unterirdischen Räumen laufen und beispielsweise in Verbindung mit Elevatoren, für Packvorrichtungen und dergl. verwendet werden.

Im allgemeinen ist es ein ganz besonderer Vorzug der Bauart dieses Förderrohres, dafs durch den Wegfall sonst nötiger Transmissionen oder gar eines besonderen Motors bedeutende Ersparnisse erzielt werden können. Auch wird das Gut nicht beschädigt, wie durch Schnecken, aber auch nicht sortiert, wie bei den Förderschwingen, was bei dem Transporte von Reis sogar sehr wichtig ist; im Gegenteil, das Gut wird in jeder Beziehung geschont und innig vermengt, was vielfach von Vorteil für die weitere Behandlung desselben sein kann. Ja, die Vermengung kann noch gesteigert werden, wenn durch besondere Anordnung der Leitrippen darauf Bedacht genommen wird.

Weiter kann bei Anwendung achsialer Stopfbüchsen während des Transportes Luft, Gas oder Flüssigkeit behufs Trocknung oder Kühlung, Saturierung bezw. Waschung zugeführt werden.

Schliefslich aber stellt sich das hier beschriebene Förderrohr, welches durch ein deutsches Reichspatent und Auslandspatente geschützt ist und von der Firma Gebr. Pfeiffer in Kaiserslautern fabriziert wird, infolge seiner bedeutenden Leistungsfähigkeit, einfachen Bauart und Herstellungsweise viel billiger im Betriebe, als alle andern, den gleichen Zwecken dienenden Vorrichtungen.

Betriebsstörungen, Brüche sind infolge des fast geräuschlosen, ruhigen und stofsfreien Ganges nahezu ausgeschlossen. Alle genannten Vorzüge sind durch einen mehr als zweijährigen und unter den schwierigsten Verhältnissen durchgeführten Dauerbetrieb (Zementfabrik von Ad. Suess & Co. in Witkowitz) bestätigt worden. Wir haben es in der beschriebenen Einrichtung mit einer nicht nur eigenartigen, sondern für die Praxis höchst bedeutenden Neuerung zu tun, die als ein beträchtlicher Fortschritt auf dem Gebiete des Horizontaltransportes von Massengütern gelten kann.

Um ein Bild der Leistungsfähigkeit zu geben, diene folgende Tabelle:

Lichter, quadratischer Querschnitt in m/m	Normale anzuwendende Tourenzahl	Art des Fördergutes	
		Portlandzement von 1150 gr Litergewicht	Schlackenzement von 950 gr Litergewicht
		Leistung in Kilogramm	
180/180	50	72 200	69 360
240/240	45	180 000	131 250
300/300	40	334 800	264 000

Der Kraftbedarf für obige Leistungen betrug bei 75 m Länge des Förderrohres nur $1^1/_2$—3 Pferdestärken.

Erfahrungen und Versuche mit Schnellaufbohrern in Eisenbahnwerkstätten

von Regierungsbauführer **Seiler**, Berlin

(Fortsetzung von Seite 33)

Ich hatte bereits Gelegenheit, in dieser Zeitschrift eine Reihe von Erfahrungen mitzuteilen, wie sie bei den von mir angestellten Versuchen mit Schnellauf-Spiralbohrern gesammelt worden waren. Bei der aufserordentlich hohen Bedeutung, die die ganze Frage für unseren Eisenbahn-Werkstättenbetrieb hat, sei es mir gestattet, noch einige weitere Versuche hier zu besprechen.

Da mit den Phönix-Schnellaufbohrern in mehreren Werkstätten im Vergleich zu anderen Bohrern die besten



Betriebsergebnisse erzielt worden waren, und ich persönlich auf Grund meiner bisherigen Versuche zu dem gleichen Resultate gekommen war, wurde beschlossen, weitere Versuche mit diesen Bohrern anzustellen.

Zu diesem Zwecke wurden Phönix-Bohrer von 14, 21, 24 mm ∅ mit konischem Schaft ausgewählt. Als Bohrmaterial wurde in allen Fällen Schmiedeisen und zwar alte Federstifte verwendet. Nach den von der Firma gemachten Angaben sollten die Bohrer folgende Leistungen ermöglichen:

Durchmesser:	Anzahl der Umdrehungen /Min.	Vorschub /Min.
14 mm	400—450	80—90 mm
21 „	280—300	70—80 „
24 „	250	60—70 „

In der bereits früher erwähnten Tabellenform möchte ich zunächst die Daten der gemachten Versuche kurz folgen lassen.

Firmen, an die ich mich sofort jedesmal wandte, konnten für dieses Aufspalten der Bohrer ebenfalls keine Erklärung geben, resp. sie wollten es nicht. Dafs ihnen die Tatsache dieses Aufspaltens nicht unbekannt war, geht daraus hervor, dafs sie in ihren Katalogen von vornherein ausdrücklich jede Ersatzpflicht für einen solchen aufgespalteten Bohrer ablehnen mit der Behauptung, dafs entweder der zugelassene Vorschub überschritten worden resp. im Augenblick des Durchbohrens der Vorschub nicht verringert worden wäre.

Leider konnten die von mir beobachteten Fälle nicht auf diese Gründe zurückgeführt werden, und ich mufste zu der Ueberzeugung kommen, dafs die Firmen in vielen Fällen infolge der starken Konkurrenz zu hohe Leistungen von ihren Bohrern versprechen.

Der grofse Uebelstand aller Schnellauf-Bohrer besteht nämlich darin, dafs sie kaum jemals wie die gewöhnlichen Bohrer wirklich stumpf werden, sondern sofort aufspalten. Es tritt zwar bei längerem Gebrauch eine entsprechende Abnutzung ein, die ein Nachschleifen erforderlich macht. Sobald aber infolge eines Fehlers im gebohrten Material oder infolge anderer Zufälligkeiten eine gewisse Ueberlastung des Bohrers hervorgerufen wird, habe ich bisher nur in einem einzigen Falle bei einem 31 mm Phönix-Bohrer ein völliges Abwürgen der Schneidkanten, wie es bei den gewöhnlichen Bohrern bei Ueberlastungen stets der Fall ist, beobachten können; in der Regel tritt sofort ein völliges Aufspalten des Bohrers ein. Die Sprödigkeit der Schnellauf-Bohrer ist eben so erheblich, dafs der Bohrer beim Eintreten des geringsten Hindernisses zerstört wird. Dafs dieser Nachteil der gröfseren Einführung der Schnellauf-Bohrer stark hinderlich sein mufs, liegt auf der Hand, denn im gewöhnlichen Betrieb wird dieses Aufspalten der Bohrer häufig genug auftreten, und die Betriebskosten können unter diesen Umständen gegenüber den Vorteilen sehr leicht sehr hohe werden.

Versuchstabelle.

Laufende No.	Art des Bohrers	∅ des Bohrers mm	Umdrehungszahl Min.	Umfangsgeschwindigkeit m/Min.	Art des gebohrten Materials	Zeit der Bohrung Sek.	Bohrlänge des Arbeitsstücks mm	Erreichter Vorschub mm/Min.	gesamte Bohrlänge bis z. Nachschleifen mm	Bemerkungen
1	Phönix-Bohrer	14	376	16,5	Schmiedeisen	34	38	67	3055	Bohrer noch nicht abgenutzt.
2	Gewöhnl. Bohrer	14	376	16,5		40	38	57	80	„ vollkommen stumpf.
3	„ „	14	223	9,8		60	38	38	500	„ „ „
4	Phönix-Bohrer	21	260	17,16	„	29	37	76	120	„ aufgespalten.
5	„ (Ersatzbohrer)	21	290	19,14	„	60	40	40	210	„ ausgebrochen.
6	„ „	21	290	19,14	„	25	40	43	18	„ aufgespalten.
7	Phönix-Bohrer	24	210	16	„	110	60	33	240 } 1715	} „ stumpf.
8	„ „	24	260	19,6	„	41	43	63	1475 }	
9	Gewöhnl. Bohrer (in der Werkstatt angefertigt)	24	260	19,6	„	—	42	—	10	„ vollkommen stumpf.
10	„	24	160	12,86	„	—	40	—	35	„ „ „
11	Gewöhnl. Bohrer (geprefst)	24	160	12,86	„	105	40	23	75	„ „ „

Das Bild, das die angestellten Versuche ergeben, entspricht den früher gemachten Erfahrungen in jeder Beziehung. Wir haben bei dem 14 mm Bohrer wieder eine etwa sechsfache Standfestigkeit, d. h. die gesamte durchschnittene Bohrlänge ist wieder sechsmal so grofs wie bei dem gewöhnlichen Bohrer, so dafs der höhere Preis hiermit hinreichend gedeckt sein würde; es ist aber aufserdem noch ein doppelter Vorschub pro Minute, also auch doppelte Leistung erzielt worden.

Ungleich schärfer treten diese Erfolge noch bei dem Bohrer von 24 mm ∅ hervor. Wir sehen hier die Leistung der Phönix-Bohrer auf das Dreifache bei etwa zwanzigfacher Standfestigkeit steigen; das sind Ergebnisse, die mit den gewöhnlichen Bohrern nie erreicht werden können. Allerdings wurden diese ganzen Versuche unter genauer Beaufsichtigung angestellt, um jede Nachlässigkeit des Arbeiters unmöglich zu machen; man würde also in gewöhnlichem Betriebe nicht mit so hohem Nutzen rechnen können, zumal die ganzen Vorteile der Schnellauf-Bohrer sehr leicht durch Zufälligkeiten in Frage gestellt werden.

Es wird gewifs jedem aufgefallen sein, dafs gegenüber den glänzenden Ergebnissen mit dem 14 und 24 mm Bohrer die Versuche mit dem von 21 mm ∅ zu einem leider negativen Resultate geführt haben dadurch, dafs derselbe aufgespaltet ist. Ich habe diese Beobachtung nicht nur bei den Phönix-Bohrern, sondern auch bei den Bohrern aller anderen Firmen, mit denen ich Versuche anstellte, gemacht. In keinem Falle hatte die Zerstörung des Bohrers durch eine Nachlässigkeit des Arbeiters stattgefunden, und ebensowenig waren die von der Firma zugesagten Leistungen inbezug auf Umdrehungen und Vorschub überschritten worden. Die

Eine persönliche Unterredung, die ich mit dem hiesigen Vertreter der Phönix-Bohrer hatte, bestätigte meine Anschauung. Wir hatten den zweiten Bohrer von 21 mm ∅, der zufällig nur ein kurzes Stück aufgespalten war, neu anschleifen lassen, um die Versuche mit diesem Bohrer wiederholen zu können, aber bei 260 Umdrehungen pro Minute und einem Vorschub von 71 mm, also etwa der von der Firma zugesagten Leistung, spaltete derselbe wiederum auf. Es war also klar erwiesen, dafs die Firma eine Leistung zugesagt hatte, welcher der Bohrer nicht gewachsen war, zumal wir bei einer Verminderung des Vorschubes auf 53 mm/Min. sofort eine Bohrlänge von 1364 mm erreichten, ohne dafs der Bohrer dabei eine merkliche Abnutzung aufwies.

Da durch eine Aenderung in der Materialzusammensetzung der Bohrer, eventuell durch eine Verminderung des Chromgehaltes, der bei den Phönix-Bohrern z. B. 12 pCt. beträgt, leicht die gröfsere Leistungsfähigkeit der Schnellauf-Bohrer, die ja durch die gröfsere Härte bedingt ist, wieder herabgesetzt werden würde, erscheint es zweckmäfsig, in allen Werkstätten, wo solche Bohrer zur Verwendung kommen, die zugesagte Leistungsfähigkeit derselben nicht voll auszunutzen, um ein häufiges Aufspalten der Bohrer zu vermeiden. Die Vorteile werden trotzdem immer noch so grofs sein, dafs eine Einführung in den Staatswerkstätten gerechtfertigt ist.

Um für die Entscheidung in dieser Frage genauere Grundlagen zu ermöglichen, habe ich eine gröfsere Bohrmaschine durch Abänderung der Antriebsscheibe für hohe Umdrehungszahlen bis 650 in der Minute einrichten lassen, um in allen Fällen die nötigen Geschwindigkeiten zu erreichen. Gleichzeitig habe ich einen Arbeiter mit Phönix-Bohrern in den gangbarsten Dimensionen und zwar in doppelter Anzahl ausrüsten lassen, um feststellen zu können, in welchem Mafse entsprechend der höheren Leistung der Schnellauf-Bohrer die schnellere Erledigung der Arbeiten auf Grund eines Dauerversuches gefördert werden kann. Leider liegen bisher noch keine näheren Angaben über diesen Versuch vor, es steht aber zu erwarten, dafs meine in meinem früheren Artikel in Aussicht gestellten Leistungen und Vorteile der Schnellauf-Bohrer vollkommen werden erreicht werden.

Verschiedenes.

Schraubzwinge mit Kugelfuß. Schraubzwingen gewöhnlicher Art leiden an dem Uebelstande, dafs sie beim Anziehen auf dem Arbeitsstücke gleiten, wenn dessen Flächen nicht parallel sind, was oft der Fall ist. Dem Mifsstande wird durch eine von dem Technischen Geschäft R. Schwartzkopff, Berlin-Reinickendorf, zu beziehende Schraubzwinge abgeholfen, bei der das Wiederlager als Halbkugel ausgebildet ist und sich in einer hohlen Halbkugel um etwa 30° drehen kann. Da der Druck infolge dieser Einrichtung stets in der Richtung der Schraube wirkt, Kippmomente also ausgeschlossen sind, können auch Verbiegungen der Schrauben nicht auftreten. Die Zwinge selbst besteht aus Stahlgufs, der warm gerichtet werden kann. Der Preis ist nicht höher als der geschmiedeter Zwingen.

Roheisenerzeugung in Deutschland und Luxemburg. Nach den Ermittelungen des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller betrug im Monat Mai die Erzeugung von Roheisen in Deutschland und Luxemburg insgesamt 1 048 150 t gegen 1 010 789 t im April 1906 und 951 431 t im Mai des Vorjahres. Aufser Puddeleisen weisen alle Sorten und aufser dem Saargebiete alle Bezirke eine Steigerung der Produktion auf. Die Verteilung auf die einzelnen Sorten ergibt folgendes Bild, wobei in Klammern die Erzeugung im Mai 1905 angegeben ist: Giefsereiroheisen 179 277 t (152 119 t), Bessemerroheisen 45 295 t (41 163 t), Thomasroheisen 671 239 t (623 506 t), Stahl- und Spiegeleisen 79 459 t (61 164 t), Puddelroheisen 72 880 t (73 479 t).

Schuppenpanzerfarbe. Glasers Annalen waren die ersten aller technischen Zeitschriften, welche am 1. August 1891 (Bd. 29, S. 62) auf ein neues Rostschutzmittel aufmerksam machten, das von der Firma Dr. Graf & Comp. unter dem Namen Schuppenpanzerfarbe zur Einführung gebracht und damals schon aufserordentlich günstig beurteilt wurde. Wir haben ferner am 1 April 1892 (Bd. 30, S. 138) und 1. Juli 1896 (Bd 39, S. 17) über die Dr. Graf'sche Schuppenpanzerfarbe Besprechungen gebracht, in welchen über die steigende Wertschätzung derselben als Rostschutz- und Dauerfarben berichtet wurde.

Aus einer uns heute vorliegenden Broschüre, in der über die in den letzten 15 Jahren mit der Schuppenpanzerfarbe gemachten Erfahrungen berichtet und an der Hand zahlreicher Gutachten, Atteste und Empfehlungen erster Bahn- und Bauverwaltungen, bedeutender technischer Autoritäten usw. ein allgemeiner Ueberblick über die ausgedehnte und mannigfaltige Verwendung der Dr. Graf'schen Schuppenpanzerfarbe gegeben wird, ersehen wir zu unserer Freude, dafs unsere günstige Beurteilung von damals durch die praktische Bewährung gerechtfertigt ist. Wenn der Schuppenpanzerfarbe eine mindestens $2^1/_2$mal so grofse Dauer und Widerstandsfähigkeit wie einer guten Oelfarbe prophezeit wurde, so hat sich dies voll und ganz bewahrheitet. Nicht nur bei Eisen-Konstruktionen, die Witterungseinflüssen, starken Temperaturdifferenzen in heifsen und kalten Klimaten, sowie der Einwirkung von Rauchgasen und anderen chemischen Einflüssen ausgesetzt sind, hat die Schuppenpanzerfarbe sich aufserordentlich bewährt, sondern dieselbe wird sogar für Kesselanstriche vom Verein zur Ueberwachung von Dampfkesseln, Hannover, warm empfohlen.

Herr Geh. Regierungsrat Professor Rietschel, Professor an der Technischen Hochschule zu Charlottenburg, hat, was unseren Leserkreis besonders interessieren wird, in dem von ihm im Auftrage des Ministers der öffentlichen Arbeiten im Jahre 1902 herausgegebenen Leitfaden für die Errichtung von Heizungs- und Lüftungsanlagen auf Grund der von ihm mit der Dr. Graf'schen Schuppenpanzerfarbe ausgeführten umfangreichen Versuche dieselbe als bestgeeignet zum Anstrich von Heizkörpern empfohlen.

Unseres Wissens hat trotz der zahlreichen Nachahmungen jedenfalls keine andere Rostschutzfarbe derartige Erfolge, wie die vorliegenden gezeitigt.

Die Farbe entspricht nicht nur den heutigen Anforderungen der Hygiene infolge ihrer völligen Giftfreiheit im höchsten Mafse, sondern sie ist auch nach den gemachten Erfahrungen der Bleimennige als Grundierfarbe vorzuziehen.

Während früher die Schuppenpanzerfarbe in ihrem natürlichen eisengrauen Ton in den Handel kam, hat — wie die uns eingesandte Farbskala zeigt — die Firma jeder Geschmacksrichtung Rechnung getragen und liefert dieselbe, wenn auch der Haupt-Konsum im eisengrauen liegt, in allen Tönen.

Die Broschüre kann von Dr. Graf & Comp., Berlin-Schöneberg, Hauptstr. 25 oder Wien VI/I, Kopernikusgasse 10 bezogen werden.

Schiffe mit Parsons-Turbinen. Von der Turbinia, Deutsche Parsons-Marine Actien-Gesellschaft in Berlin erhalten wir nachstehendes Verzeichnis der Schiffe mit Parsons-Turbinen, welche bis 1. April gebaut, im Bau begriffen oder bestellt sind.

Die englische Admiralität hat aufserdem beschlossen, sämtliche Neubauten des nächstjährigen Etats, nämlich 3 Schlachtschiffe, 1 Panzerkreuzer, 1 Zerstörer von 36 Knoten, 5 Zerstörer von 33 Knoten und 12 Küstentorpedoboote von 26 Knoten, mit Parsons-Turbinen auszurüsten, insgesamt über 250 000 I. PS.; ferner hat die japanische Marine sich für die Anwendung von Parsons-Turbinen für die beiden neuen Schlachtschiffe von je 19 000 t entschlossen, welche in Yokosuka und Kure gebaut werden.

Ebenso hat die Allan-Line beschlossen, zwei weitere Ozeandampfer mit Parsons-Turbinen (Schwesterschiffe der „Virginian") zu bauen.

Des Ferneren sind noch Verhandlungen über eine ganze Reihe weiterer Schiffe, darunter Panzerkreuzer und andere Kriegsschiffe, dem Abschlusse nahe.

Name	Gattung	Route, Reederei usw.	Erbaut im Jahre	Wasserverdrängung Tonnen	Maschinenleistung I. PS	Geschwindigkeit Knoten	Insgesamt I. PS.
Turbinia	Versuchsboot	Hon. C. A. Parsons	1894	44½	2 000	34½	2 000
Viper	Torpedobootszerstörer	englische Marine	1898	370	11 500	36½	11 500
Cobra	„	„	1899	430	12 000	35	12 000
King Edward	Passagierdampfer	schottische Seen	1901	650	3 500	20½	3 500
Queen Alexandra	„	„	1902	750	4 400	21½	
Velox	Torpedobootszerstörer	englische Marine	„	440	9 000	33	15 800
Tarantula	Yacht	Mr. Vanderbilt	„	150	2 400	26	
Lorena	„	Mr. A. L. Barber	1903	1 400	3 500	18	
Emerald	„	Mr. Gould	„	900	1 500	15	
Queen	Passagierdampfer	Dover-Calais	„	1 750	7 600	21¾	
Brighton	„	Newhaven-Dieppe	„	1 600	7 000	21	42 050
Eden	Torpedobootszerstörer	englische Marine	„	560	7 500	26¼	
No. 293	Torpedoboot	französische Marine	„	95	1 950	26½	
Amethyst	Kleiner Kreuzer	englische Marine	„	3 000	13 000	23¼	
Londonderry	Passagierdampfer	Heysham-Belfast	1904	2 100	8 000	22	
Manxman	„	Heysham-Insel Man	„	2 100	8 500	23	
Turbinia	„	Turbine S. S. Co. of Canada	„	1 350	5 000	20	
Princess Maud	„	Larne-Stranraer	„	1 900	6 000	20	
Victorian	Ozeandampfer	Allan-Line, Canada-Liverpool	„	15 000	11 000	17	
S. 125	Torpedoboot	deutsche Marine	„	400	7 000	28½	62 000
Loongana	Fracht- u. Passagierdampfer	Melbourne-Launceston	„	2 300	6 000	18	
Albion	Yacht	Sir Georges Newnes	„	1 300	2 500	15	
Linga	Fracht- u. Passagierdampfer	British India Steam	„	2 200	4 000	17	
Lhassa	„	Navigation Co.	„	2 200	4 000	17	
Lama	„	British India Steam	1905	2 200	4 000	17	
Lunka	„	Navigation Co.	„	2 200	4 000	17	
Bingera	„	„	„	2 300	6 000	18	
Maheno	Ozeandampfer	Vancouver, Neu-Seeland	„	5 500	7 000	17½	
Carmania	„	Cunard Co., Liverpool-Newyork	„	30 000	22 500	19	
Onward	Passagierdampfer	Calais-Dover	„	1 700	8 000	23	
Invicta	„	„	„	1 700	8 000	23	113 800
Dieppe	„	Newhaven-Dieppe	„	1 600	7 000	21½	
Viking	„	Insel Man-Schottland	„	2 400	11 000	23½	
Princesse Elisabeth	„	Ostende-Dover	„	2 000	12 000	24	
Narcissus	Yacht	Mr. Miller Mundy	„	800	1 300	15	
Lübeck	Kleiner Kreuzer	deutsche Marine	„	3 250	12 000	23½	
Virginian	Ozeandampfer	Allan-Line, Canada-Liverpool	„	15 000	11 000	17	
St. Patrick	Passagierdampfer	Fishguard-Rosslare	1906	2 400	10 000	22½	
St. David	„	„	„	2 400	10 000	22½	
St. George	„	„	„	2 400	10 000	22½	
Marchioness of Graham	„	Adrossan-Arran	„	700	3 500	20	
Duchess of Argyll	„	Caledonian St. Packet Co.	„	560	3 000	20	
Viper	„	Adrossan-Belfast	„	1 750	6 500	21	
Kingfisher	„	Tilbury-Ostende-Boulogne	„	650	3 500	20	
Rewa	Fracht- u. Passagierdampfer	Brit. India St. Nav. Co.	„	7 150	7 000	16	
Dreadnought	Schlachtschiff	englische Marine	„	18 000	23 000	21	
Osborne	Yacht	König von England	„	2 800	4 000	18	
Mahroussa*)	„	Chedive von Egypten	„	3 100	6 500	18	
Mauritania	Schnelldampfer	Cunard Co., Liverpool-Newyork	„	41 500	70 000	25	
Lusitania	„	„	„	41 500	70 000	25	
Invincible	Panzerkreuzer	englische Marine	„	16 000	40 000	25	631 400
Inflexible	„	„	„	16 000	40 000	25	
Indomitable	„	„	„	16 000	40 000	25	
Chester	Späherschiff	amerikanische Marine	„	4 650	15 000	24	
Ersatz Wacht	kleiner Kreuzer	deutsche Marine	„	3 450	13 200	24	
G. 137	Hochsee-Torpedoboot	„	„	571	10 000	30	
Noch nicht benannt	5 Torpedobootszerstörer	englische Marine	„	750	16 000	33	
„	12 Küstentorpedoboote	„	„	225	3 600	26	
„	1 Kanonenboot	japanische Marine	„	2 500	8 000	22	
„	2 Passagierdampfer	Grimsby-Rotterdam	„	2 400	6 500	18	
„	1 Fracht- u. Passag.-Dampfer	Brit. India St. Nav. Co.	„	2 300	6 000	18	
„	2 Torpedobootszerstörer	Kriegsmarine	„	650	13 500	31	
„	3 Passagierdampfer	Newyork-Boston	„	3 500	11 000	21	
„	2 Ozeandampfer	Toyo Kisen Kaisha, Tokio	„	25 000	17 500	18	

Bisher insgesamt 84 Schiffe mit zusammen über 900 000 I. PS.

*) Kolbenmaschinen werden durch Turbinen ersetzt.



Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Ernannt: zu Marine-Maschinenbaumeistern die Marinebauführer des Maschinenbaufaches **Köhler** und **Wegener.**

Preufsen.

Ernannt: zu Eisenbahn- Bau- und Betriebsinspektoren die Reg.-Baumeister des Eisenbahnbaufaches Hermann **Struve** in Montjoie und Franz **Bergmann** in Mihla und zum Wasserbauinspektor bei der Kanalbaudirektion in Essen der Reg.-Baumeister **Bock** daselbst;

zu Reg.-Baumeistern die Reg.-Bauführer Hermann **Heumann** aus Neu-Bauhof in Meckl.-Schwerin, Walther **Rudolph** aus Stettin, Paul **Wienecke** aus Werder a. d. H., Hans **Köppe** aus Magdeburg, Walter **Braumüller** aus Berlin (Maschinenbaufach), Adolf **Francke** aus Burgsteinfurt, Reg.-Bez. Münster i. W., Arnhold **Brandt** aus Neu-Kunersdorf, Reg.-Bez. Frankfurt a. d. O., Karl **v. Thaden** aus Hamburg (Eisenbahnbaufach), Konrad **Pfeiffer** aus Pankow, Kreis Niederbarnim, Alexander **Strasburger** aus Koburg (Wasser- und Strafsenbaufach), Fritz **Drescher** aus Driesen, Kreis Friedeberg N.-M., Waldemar **Pattri** aus Köln a. Rh., Friedrich **Dobermann** aus Neustadt O.S., Max **Schumacher** aus Neidenburg und Wilhelm **Schmetzer** aus Berlin (Hochbaufach).

Verliehen: der Charakter als Baurat dem Architekten Stadtbauinspektor a. D. Eberhard **Hillebrand** in Hannover, dem besoldeten Beigeordneten Gustav **Schmidt** in München-Gladbach und dem bisherigen Schiffbaudirektor bei der Firma F. Schichau in Elbing Eduard **Borgstede;**

ferner die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnbetriebsinspektion in Rastenburg dem Eisenbahn-Bau und Betriebsinspektor **Düwahl.**

Uebertragen: die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnbetriebsinspektion 2 in Braunschweig dem Reg.- und Baurat **Selle**, bisher Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion 1 daselbst, die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnbetriebsinspektion 2 in Stolp dem Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor **Nixdorff,** bisher Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion 1 daselbst, die Bauinspektion IV im Geschäftsbereich der Ministerial-Baukommission dem Kreisbauinspektor Baurat **v. Bandel** und die Kreisbauinspektorstelle Berlin III im Geschäftsbereich der Regierung in Potsdam dem Bauinspektor Baurat **Kern** in Berlin.

Zur Beschäftigung überwiesen: der Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor **Kloke,** bisher beurlaubt, der Kgl. Eisenbahndirektion in Frankfurt a. M.;

die Reg.-Baumeister **Blaum** der Kgl. Regierung in Aurich (Maschinenbaufach), **Krabbe, Gieseler** und **Heckler** den Kgl. Eisenbahndirektionen in Essen a. d. R., Stettin und Berlin (Eisenbahnbaufach), **Pfeiffer** der Regierung in Bromberg und **Strasburger** der Regierung in Stettin (Wasser- und Strafsenbaufach), **Dobermann, Pattri** und **Petersen** der Regierung in Posen, **Drescher** der Ansiedlungskommission in Posen, **Mühlenpfordt** der Regierung in Kassel, Heinrich **Müller** der Kgl. preufs. und Grofsherzogl. hess. Eisenbahndirektion in Mainz und **Eckert** der Kgl. Eisenbahndirektion in Elberfeld (Hochbaufach).

Versetzt: die Reg.- und Bauräte **Fenkner,** bisher in Hannover, als Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion 1 nach Braunschweig und **Bauer,** bisher in Tilsit, als Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion 2 nach Düsseldorf;

der Eisenbahndirektor **Kleyböcker,** bisher in Glogau, als Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion 1 nach Tilsit;

der Eisenbahnbauinspektor **Schumacher,** bisher in Köln-Nippes, nach Burbach-Saarbrücken für die neue Eisenbahnwerkstätteninspektion daselbst;

die Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren Fritz **Heinemann,** bisher in Kattowitz, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahnbetriebsinspektion 2 nach Hannover, **Wilde,** bisher in Frankfurt a. M., zur Eisenbahnbetriebsinspektion nach Wetzlar, Ernst **Ritter,** bisher in Frankfurt a. M., als Vorstand der Eisenbahnbauabteilung nach Kottbus;

die Wasserbauinspektoren **Bracht** von Danzig zur Kanalbaudirektion nach Hannover und Friedrich **Schmidt** von Labiau nach Oppeln;

die Reg.-Baumeister **Nipkow,** bisher in Berlin, in den Bezirk der Kgl. Eisenbahndirektion nach Köln, **Kuhnke,** bisher in Angerburg, in den Bezirk der Kgl. Eisenbahndirektion nach Danzig (Eisenbahnbaufach), **Heese** von Berlin nach Kosel (Hochbaufach).

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt: den Reg.-Baumeistern Heinrich **Helbing** in Essen a. d. R., Johannes **Waeser** in Magdeburg (Eisenbahnbaufach), Paul **Schreiber** in Posen und Hugo **Stern** in Berlin (Hochbaufach).

In den Ruhestand versetzt: der Kreisbauinspektor Geh. Baurat **Holtgreve** in Höxter.

Bayern.

Ernannt: zum zweiten Direktor des Germanischen Museums in Nürnberg der Konservator dieses Museums Dr. Hans **Stegmann** daselbst.

zum Eisenbahnassessor bei der Eisenbahnbetriebsdirektion in Würzburg der gepr. maschinentechn. Praktikant Leo **Schlosser.**

Befördert: zum Oberbauinspektor der Direktionsassessor Heinrich **Saller** in Hof;

zu Direktionsassessoren die Eisenbahnassessoren Peter **Mühlbauer** in Rosenheim bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen, Hermann **Geul** bei der Eisenbahnbetriebsdirektion in Ingolstadt, Heinrich **Hahn** bei der Eisenbahnbetriebsdirektion in Kempten und Benedikt **Baumann** bei der Betriebswerkstätte in Treuchtlingen.

Versetzt: zur Eisenbahnbetriebsdirektion Rosenheim der Oberbauinspektor Konrad **Dasch** in Passau, zur Eisenbahnbausektion Passau als deren Vorstand der Direktionsassessor bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen Friedrich **Miller** und auf die erledigte Assessorstelle am Landbauamte Passau der Bauamtsassessor Robert **Brunner** in Windsheim.

Württemberg.

Ernannt: zum Rektor der Techn. Hochschule in Stuttgart auf das Studienjahr 1906/07 der bisherige Rektor Oberbaurat **Mörike** an der Abteilung für Bauingenieurwesen.

Verliehen: der Titel eines Bauinspektors dem Landesfeuerlöschinspektor **Gmelin.**

Befördert: auf die Stelle des Eisenbahnbauinspektors in Balingen der Abteilungsingenieur, tit. Eisenbahnbauinspektor **Reichert** bei der Eisenbahnbauinspektion Geislingen.

Sachsen.

Ernannt: zu etatmäfsigen Reg.-Baumeistern der bisher aufseretatmäfsige Reg.-Baumeister K. P. **Kirsten** in Zwickau sowie die bisherigen Reg.-Bauführer Max Willibald **Klein** bei der Kgl. Baudirektion in Dresden und Karl Friedrich **Rohland** bei der Kgl. Strafsen- und Wasserbauinspektion Zwickau.

Hessen.

Ernannt: zu Reg.-Baumeistern die Reg.-Bauführer Georg **Dressel** aus Nürnberg, Wilhelm **Usener** aus Lützelhausen i. E. (Maschinenbaufach), Karl **Pietz** aus Darmstadt (Eisenbahnbaufach), Eugen **Feuchtmann** und Georg **Kalbfleisch** aus Darmstadt, Erwin **Meisinger** aus Offenheim (Wasser- und Strafsenbaufach) und Ludwig **Vogt** aus Butzbach (Hochbaufach).

Gestorben: der Oberbaurat Max Rudolf **Hempel,** Vorstand der Eisenbahnbetriebsdirektion Zwickau, der Reg.- und Baurat **Mackentbun,** Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion 2 in Magdeburg, der Baurat Heinrich Ferdinand **Mergard,** früher Kreisbauinspektor in Aachen und der Baurat Johannes **Büsing** in Charlottenburg.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin.
Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.

Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin

Versammlung am 20. März 1906

Vorsitzender: Herr Ministerialdirektor a. D. Wirklicher Geheimer Rat Dr.-Ing. Schroeder
Schriftführer: Herr Geh. Baurat Diesel

(Hierzu Tafel 5—7 und 22 Abbildungen)

Vorsitzender: Meine Herren! Ich eröffne die Sitzung.

Bevor wir in unsere heutige Tagesordnung eintreten, habe ich zweier Mitglieder zu gedenken, die uns seit der letzten Sitzung durch den Tod entrissen sind.

Am 14. Februar starb in Meran, wo er Heilung von längerem Lungenleiden suchte, der Professor an der hiesigen Technischen Hochschule, Herr Geheimer Regierungsrat August von Borries, im 55. Lebensjahre, seit 1893 Mitglied unseres Vereines, und am 9. März Herr Geheimer Baurat Wilhelm Bork, Mitglied der hiesigen Kgl. Eisenbahndirektion, im 64. Lebensjahre, seit 1889 Mitglied unseres Vereines.

Beide gehörten dem Maschinenbaufach an, beide haben darin Hervorragendes geleistet. Während von Borries namentlich durch seine vielseitige schriftstellerische Tätigkeit und durch seine Verdienste um die Entwicklung der Verbundlokomotive bekannt geworden ist, hat sich Bork namentlich um die Einführung und Ausbildung des elektrischen Eisenbahnbetriebes grofse Verdienste erworben. Beide Mitglieder nahmen stets regen Anteil an unserem Vereinsleben, an unseren Arbeiten und Bestrebungen. Gestützt auf einen reichen Schatz von Kenntnissen und Erfahrungen haben sie unsere Verhandlungen in hohem Mafse gefördert durch anregende Vorträge und häufige Beteiligung an den Besprechungen, die sich an die Vorträge anschlossen.

Besonders schmerzlich empfinden wir ihren Verlust, und dauernd werden wir ihr Andenken im Verein bewahren. Ich bitte Sie, sich zu Ehren der Entschlafenen von Ihren Sitzen zu erheben.

Seit der letzten Sitzung sind neben den regelmäfsigen Eingängen für die Bibliothek eingegangen: von dem Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure die zur Feier des fünfundzwanzigjährigen Bestehens des Vereins erschienene Festschrift; von Herrn Geh. Oberbaurat C. Müller sein bei dem Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten in Gegenwart Seiner Majestät des Kaisers und Königs gehaltener Vortrag: Die Entwicklung der Eisenbahnfahrzeuge in den letzten 25 Jahren; von Herrn Geh. Kommerzienrat Dr.-Ing. Haarmann sein in unserm Verein gehaltener Vortrag: Fünf Jahre Starkstofs-Oberbau.

Den Einsendern spreche ich hiermit im Namen des Vereins herzlichen Dank aus.

Eingegangen sind ferner Danksagungen für die bewiesene Teilnahme von der Familie Bork, von der Familie von Borries, und dann von Herrn Textor, dem Sohn unseres entschlafenen Mitgliedes, des Geh. Rats Textor.

Sodann hatten wir die Freude, den Herrn Eisenbahndirektionspräsidenten Naumann zu seinem 70. Geburtstage zu beglückwünschen. Darauf ist ein warmgehaltenes Dankschreiben eingegangen. Vor einigen Tagen hat in voller Frische Exzellenz Wiebe seinen 80. Geburtstag gefeiert. Im Namen des Vereins habe ich ihm die Glückwünsche überbracht. Neben dem Danke, den er mir mündlich ausgesprochen, hat er noch folgendes Schreiben an den Verein gerichtet:

„Für die liebenswürdige Zuschrift und die sie begleitende herrliche Blumenspende, durch welche der geehrte Vereinsvorstand mich an meinem achtzigjährigen Geburtstage so hoch erfreut hat, beeile ich mich, meinen herzlichen Dank auszusprechen. Wenn schon mein körperlicher Zustand mir die Möglichkeit versagt, zu den Sitzungen des Vereines und seinen geselligen Zusammenkünften persönlich zu erscheinen, so kann der Verein davon überzeugt sein, dafs ich an seinen Arbeiten auf Grund der darüber erscheinenden Berichte, ebenso an seinem sonstigen Ergehen lebhaften Anteil nehme."

A. Wiebe
Wirklicher Geheimer Rat.

Der Herausgeber der Eisenbahntechnischen Zeitschrift hat an den Verein ein Schreiben gerichtet, in dem er mitteilt, dafs er den Mitgliedern des Vereins den Bezugspreis von 16 M. pro Jahr, den diese Zeitschrift kostet, ermäfsigen wolle auf 10 M., und daran die Bitte knüpft, zu diesem Preise die Zeitschrift von ihm zu beziehen. Indem ich dies den Mitgliedern mitteile, bemerke ich, dafs die Eisenbahntechnische Zeitschrift von den Herren Perwo, Diplom-Ing. und Dozent und Dietrich, städt. Strafsenbahn-Ingenieur, herausgegeben wird.

Die Niederschrift über die vorige Sitzung liegt hier aus. Etwaige Einwendungen bitte ich mir mitzuteilen.

Dann haben wir heute abzustimmen über die Aufnahme von 3 Herren, die dazu angemeldet sind, nämlich des Herrn Friedrich Lohse, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor, vorgeschlagen von den Herren Hoffmann und Ilkenhans, des Herrn Aristophanis Tsalikis, Diplom-Ingenieur, vorgeschlagen von den Herren v. Zabiensky und Labes, und des Herrn August Meyer, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor, stellvertretender Direktor der Grofsen Berliner Strafsenbahn-Gesellschaft, vorgeschlagen von den Herren Dr.-Ing. Schroeder und Peiser.

Ich bitte nunmehr den Herrn Eisenbahn-Bauinspektor Schimpff, den uns zugesagten Vortrag halten zu wollen.

Herr Eisenbahn- Bau und Betriebsinspektor **Schimpff:**

Der elektrische Betrieb der Bahn Blankenese—Ohlsdorf.

Meine Herren! Gegen Ende des Jahres 1906 soll auf der 26,5 km langen Hamburger Stadt- und Vorortbahn Blankenese—Altona—Hamburg—Ohlsdorf der elektrische Betrieb zur Einführung gelangen. Da die hierfür errichteten Anlagen in vielen Beziehungen Neues bieten, so wird eine zusammenhängende Beschreibung der Anlagen, soweit dies in dem Rahmen eines kurzen Vortrages möglich ist, von Interesse sein.

Geschichte der Bahn in bau- und betriebstechnischer Beziehung.

Ein Teil der Strecke Blankenese—Ohlsdorf, das 15,9 km lange Stück Blankenese—Klostertor, befindet sich zur Zeit im Betriebe. Diese Bahnlinie besteht aus 2 Einzelstrecken, der Hamburg—Altonaer Verbindungsbahn und der Eisenbahn von Altona nach Blankenese.

Die Hamburg—Altonaer Verbindungsbahn wurde als zweigleisige Vollbahn am 16. Juni 1866 eröffnet. Ihre Länge betrug 7,12 km und zwar gehörte das 3,67 km lange Stück von Altona bis zur Landesgrenze, auf preufsischem Gebiete, der Altona—Kieler Bahn, das 3,45 km lange Stück auf Hamburger Gebiet dem Hamburgischen Staate; es wurde zunächst von der Berlin—Hamburger Eisenbahn betrieben. Die Bahn wurde in erster Linie für den Güterverkehr angelegt und diente der Verbindung der bis dahin getrennten Eisenbahnnetze südlich und nördlich von Hamburg. Als Zwischenstationen waren vorhanden Schulterblatt, Sternschanze, Dammtor.

Nach der Verstaatlichung des gröfsten Teils der in Hamburg-Altona einmündenden Bahnen wurde eine Umgestaltung der in keiner Weise mehr zureichenden Bahnanlagen erforderlich. Diese Umgestaltung begriff einen viergleisigen Ausbau der Verbindungsbahn in sich,

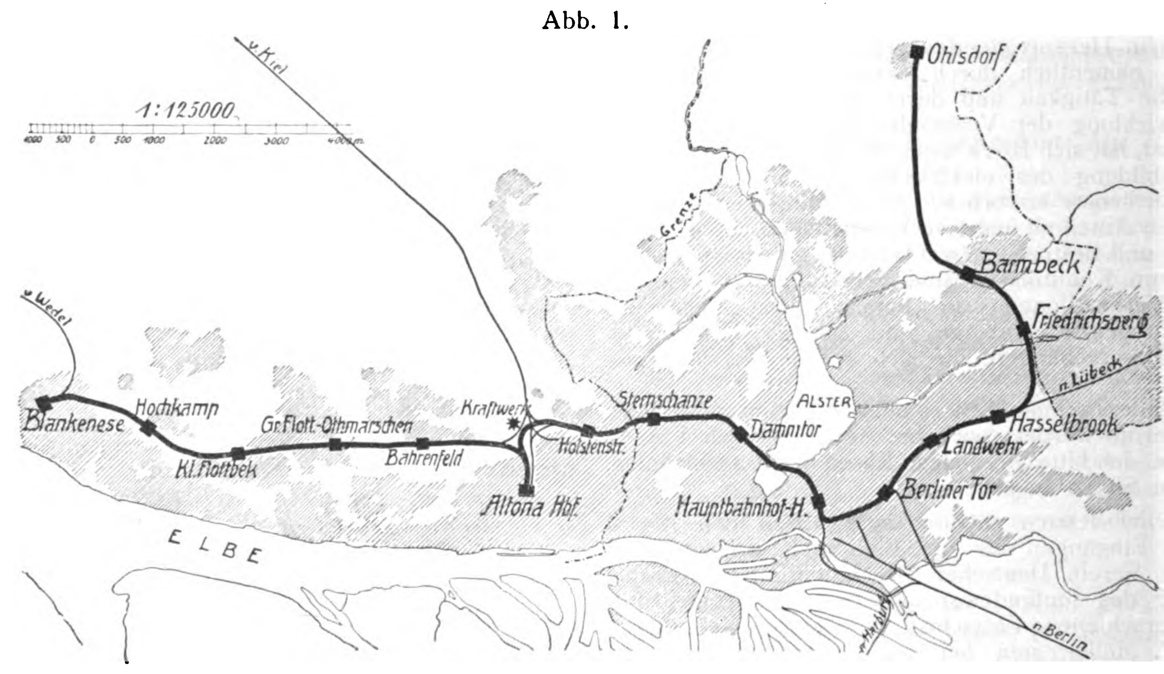
unter Trennung des Lokalverkehrs vom Fernverkehr, dem jeden ein Gleispaar zugewiesen wurde. Der Umbau der Anlagen auf Altonaer Gebiet erfolgte in den Jahren 1889—1895, der Umbau der Anlagen auf Hamburger Gebiet begann im Jahre 1900 und ist gegenwärtig fast vollendet. Die Strecke vom Altonaer Hauptbahnhof bis zum Hamburger Hauptbahnhof ist nunmehr 6,6 km lang und hat die Zwischenstationen Altona—Holstenstrafse, Hamburg—Sternschanze und —Dammtor. Die Lage der neuen Bahnhöfe deckt sich nirgends mit denen der alten Verbindungsbahn. Für den Stadtverkehr ist aufserdem eine weitere Station auf Altonaer Gebiet, Kreuzweg, vorgesehen.

Beim Umbau der Bahn sind zugleich alle Planübergänge beseitigt worden.

Gleichzeitig mit dem Umbau der Strecke Altona—Hamburg Hauptbahnhof kommt eine Verlängerung der Stadtbahngleise um 4,0 km bis Hasselbrook zur Ausführung, mit den Zwischenstationen Berliner Tor und Landwehr.

In den älteren Plänen für die Umgestaltung der Eisenbahnanlagen war noch eine weitere dem Lokalverkehr dienende Eisenbahn vorgesehen, der sog. Alsterring von Hasselbrook über Barmbeck—Winterhude—Eppendorf nach dem Dammtor, nebst einer Zweigbahn von Barmbeck nach Ohlsdorf. Später wurde jedoch der Alsterring einem Netze von als Kleinbahnen zu betreibenden städtischen Bahnen einbezogen, während die 7,1 km lange Strecke Hasselbrook—Ohlsdorf als Verlängerung der in Hasselbrook endigenden Stadtbahn bestehen blieb. Der Bau dieser Strecke ist 1904 begonnen worden und ist jetzt gleichfalls fast vollendet. Sie besitzt Zwischenstationen an der Wandsbeker Chaussee, Friedrichsberg und Barmbeck (Abb. 1*); für später sind noch 2 Zwischenstationen zwischen Barmbeck und Ohlsdorf vorgesehen.

Abb. 1.



Uebersichtsplan der Strecke Blankenese—Ohlsdorf.

Die Eigentumsverhältnisse der Strecke Altona—Hasselbrook sind folgende: die Strecke vom Hauptbahnhof Altona bis zur Landesgrenze und ein 1,0 km langes Stück im Hauptbahnhof Hamburg sind preufsisches Eigentum. Der Rest ist hamburgisches Eigentum. Die preufsische Staatsbahn führt den Betrieb auf der ganzen Strecke und verzinst die Anlagekosten der hamburgischen Strecken mit 3 pCt. Die Strecke Hasselbrook—Ohlsdorf ist hamburgisches Eigentum. Den Betrieb führt die preufsische Staatsbahn gegen eine Abgabe von 20 pCt. der Roheinnahme.

Die Eisenbahn von Altona nach Blankenese wurde von der Altona—Kieler Bahn als eingleisige Vollbahn erbaut und am 19. Mai 1867 eröffnet. Ihre Länge betrug 10,0 km. Zwischenstationen wurden in Bahrenfeld und Flottbek angelegt.

Gleichzeitig mit dem Umbau des Bahnhofes Altona wurde in den Jahren 1890 bis 1895 die Blankeneser Bahn zweigleisig ausgebaut. Sie erhielt nunmehr die Länge von 8,9 km und die Zwischenstationen Bahrenfeld, Gr. Flottbek-Othmarschen, Kl. Flottbek und Hochkamp. Von diesen dienen Bahrenfeld und Kl. Flottbek ebenso wie der Endbahnhof Blankenese auch dem Güterverkehr. Die Planübergänge wurden beim zweigleisigen Ausbau bis auf 5 beseitigt; die Beseitigung dieser noch vorhandenen 5 Ueberwege ist nunmehr ebenfalls in die Wege geleitet.

Baulicher Zustand der Strecke Blankenese—Hamburg.

Die Strecke Blankenese—Hamburg Klostertor wird augenblicklich noch mit Dampfzügen betrieben. Das Längenprofil (Abb. 2*) ist ein recht ungünstiges und stellt an die Zugkraft der Lokomotiven grofse Anforderungen. Es enthält zahlreiche Steigungen von 1:100, die in der Regel unmittelbar an die Stationen angrenzen. Der kleinste Krümmungshalbmesser beträgt 300 m auf freier Strecke, 250 m innerhalb der Stationen.

Alle Stationen besitzen Inselbahnsteige mit schienenfreiem Zugang.

Auf dem Endbahnhof Blankenese werden die beiden Bahnsteigkanten abwechselnd benutzt. In Altona besteht für jede Fahrrichtung ein besonderes Gleis mit eigener Bahnsteigkante. Die beiden Gleise werden aufserhalb der Halle schienenfrei übereinander weggeführt.

Bei der Station Berliner Tor münden die Vorortgleise der Berliner Strecke schienenfrei in die Stadtbahngleise.

Die mittlere Stationsentfernung auf der 15,9 km langen Strecke Blankenese—Klostertor beträgt 1770 m. Auf der 26,5 km langen Strecke Blankenese—Ohlsdorf wird die mittlere Stationsentfernung 1660 m betragen. Die gröfste Entfernung beträgt 4,1 km (Barmbeck—Ohlsdorf), die kürzeste 0,75 km (Hasselbrook—Wandsbeker Chaussee).

Ich möchte nun noch ein Wort sagen über die Lage der Bahnhöfe der Strecke Blankenese—Ohlsdorf im Stadtgebiet.

Die innere Stadt, die Geschäftsstadt, wird auf der Strecke Dammtor—Hauptbahnhof von der Bahn berührt.

*) Vergl. Elektrotechn. Zeitschrift vom 22. Juni 1905, S. 581.

*) Vergl. Elektrische Bahnen und Betriebe 1905, S. 391.

Die Strecke Blankenese—Sternschanze liegt im Wohngebiet, und zwar besteht auf der Strecke Blankenese—Bahrenfeld landhausmäfsige Bebauung, auf der Strecke Bahrenfeld—Sternschanze geschlossene Bebauung. Der Bahnhof Altona kann als ein zweiter weniger wichtiger Geschäftsmittelpunkt angesehen werden. Die Strecke vom Berliner Tor bis Barmbeck ist wieder Wohngebiet. Den gröfsten Verkehr auf dieser Strecke werden anfänglich die Stationen Landwehr und Wandsbecker Chaussee aufzuweisen haben, weil bei ihnen die geschlossene Bebauung unmittelbar an die Bahn herantritt. Hinter Barmbeck hört die Bebauung auf. Ohlsdorf ist der Zentralfriedhof für Hamburg.

Die Grundlagen für die künftige Gestaltung des Betriebes und Verkehrs auf der Strecke Blankenese—Ohlsdorf gibt der Betrieb und Verkehr auf der bestehenden Bahnlinie Blankenese—Klostertor, und dieser soll daher jetzt einer Betrachtung unterzogen werden.

Auf der Hamburg—Altonaer Verbindungsbahn verkehrten aufser den Güterzügen zunächst nur Lokalzüge, die nach Eröffnung der Blankeneser Bahn gröfstenteils nach und von Blankenese durchgeführt wurden. Erst nach der Verstaatlichung 1884 ging man dazu über, einzelne Fernzüge über die Verbindungsbahn zu leiten. Die Zahl dieser Züge ist seitdem von Jahr zu Jahr erheblich gewachsen.

Die nachstehende Zahlentafel zeigt die Entwicklung des Fahrplans der Strecke Klostertor—Blankenese in der Zeit von 1880 bis zur Gegenwart. Bemerkenswert ist vor allem die erhebliche Abkürzung der gesamten Reisezeit von 55 Minuten bis auf 36—37 Min. Die letzte erhebliche Verkürzung der Fahrzeiten fand im Jahre 1904 statt, nachdem auf der Strecke Altona—Dammtor das besondere Gleispaar für die Stadtbahnzüge dem Betriebe übergeben war.

Tafel 5 Abb. 1 zeigt die Zusammensetzung der Züge bis 1903, und Tafel 5 Abb. 2 ihre Zusammensetzung nach dieser Zeit. Erst seit 1904 werden die Züge durchweg aus Abteilwagen gebildet, um die Zeit des Ein- und Aussteigens zu verringern.

Bis 1903 wurden die Züge von 2/3 Tendermaschinen gezogen. Um die verkürzten Fahrzeiten einhalten zu können, wurden neue 3/4 Tendermaschinen mit erheblicher Anzugskraft beschafft. In Abb. 3 sind die Zugkraftskurven beider Maschinen gegenüber gestellt. Was mit diesen neuen

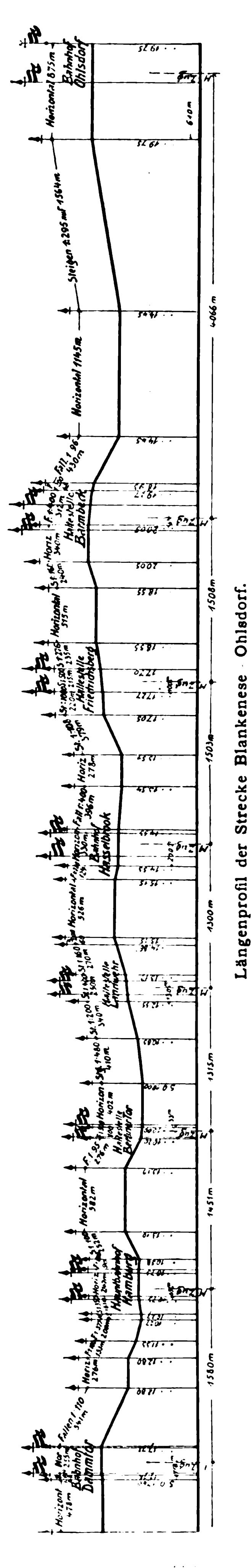


Abb. 2.

Längenmafsstab 1 : 50000.

Höhenmafsstab 1 : 1000.

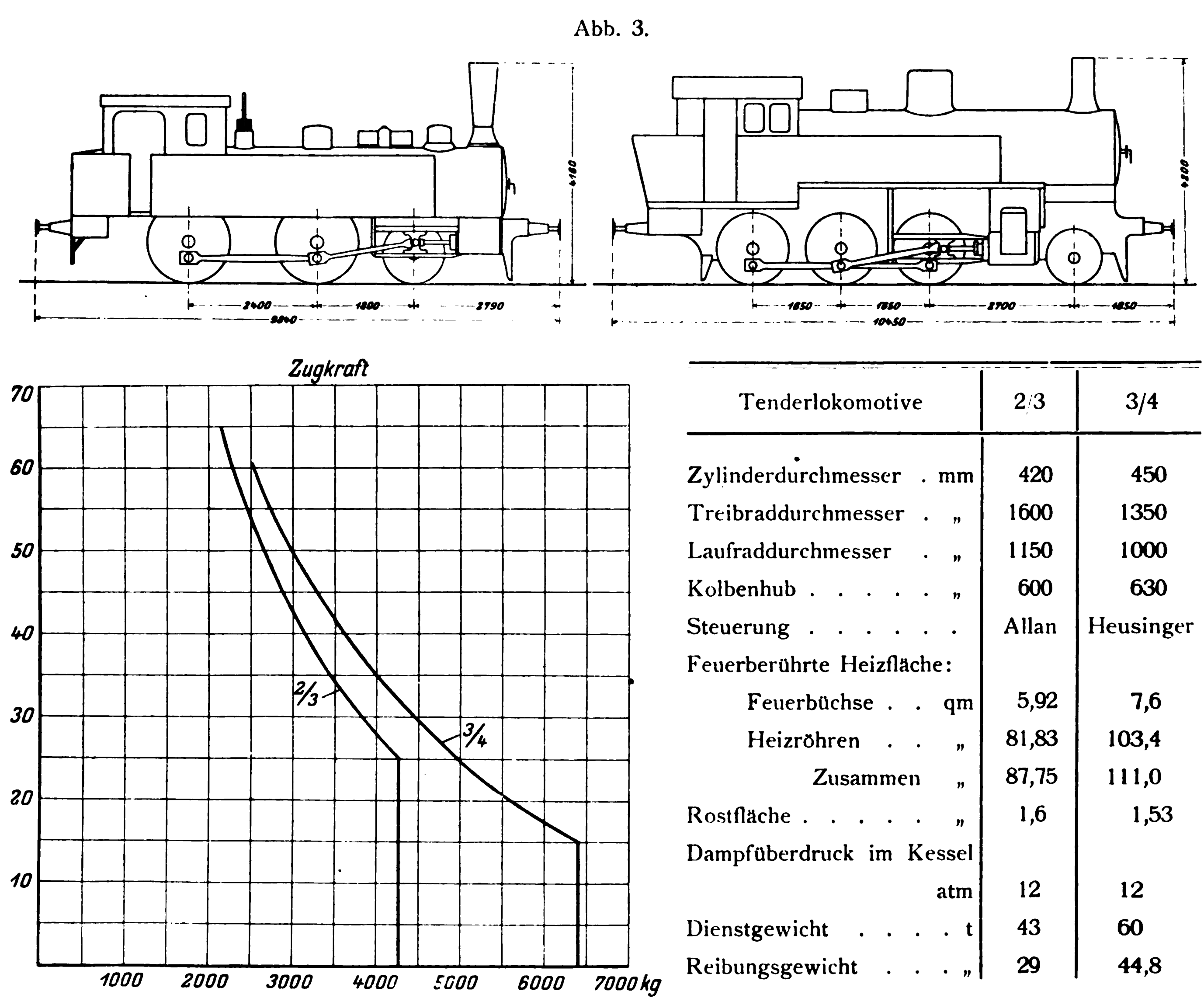
Längenprofil der Strecke Blankenese - Ohlsdorf.

Jahr	Zahl der Züge (einschl. Fernzüge) auf den Strecken		Fahrzeit in Minuten		Aufenthalt in Altona	Reisegeschwindigkeit auf der Strecke Klostertor—Blankenese
	Klostertor—Altona	Altona—Blankenese	Klostertor—Altona	Altona—Blankenese	Minuten	km/Std.
1880	36	20	25	25	5	18,7
1885	34	28	20	20	5	22,8
1890	70	62	20	20	5	22,8
1895	74	70	20	20	3	22,2
1896	78	72	20	20	3	22,2
1897	80	80	20	20	3	22,2
1898	80	80	20	20	3	22,2
1899	80	80	20	20	3	22,2
1900	84	80	18	19	3	23,8
1901	86	80	18	19	3	23,8
1902	90	84	18	19	3	23,8
1903	90	84	18	19	3	23,8
1904	98	92	16/15*)	18	3	26,1
1905	102	98	16/15*)	18	3	26,1

Blankenese—Klostertor in den letzten 10 Jahren ist in Abb. 5 graphisch dargestellt. Bemerkenswert ist die starke Zunahme in den letzten Jahren. Sie ist im wesentlichen hervorgerufen durch die Vermehrung der Züge und die Verkürzung der Reisezeit.

Immerhin ist die absolute Höhe des Verkehrs ziemlich niedrig. Die Berliner Stadtbahn, die doch etwa 16 Jahre jünger ist, als die Hamburg—Altonaer Verbindungsbahn, hatte im Jahre 1904 64,6 Millionen Reisende, d. h. etwa das 7fache des Verkehrs auf der Verbindungsbahn, während die Einwohnerzahlen von Hamburg-Altona zu denen von Grofs-Berlin sich etwa wie 1 : 3 verhalten. Erklärlich wird die geringe Gröfse des Hamburger Verkehrs durch die Mängel des jetzigen Fahrplans (Schwankungen der Zugabstände zwischen 4 und 40 Minuten, Unpünktlichkeit der für den Ortsverkehr mitbenutzten Fernzüge), durch den Umstand, dafs die Bahn Halbmesserlinie, keine Durchmesserlinie ist, dafs sie die Geschäftsstadt nur berührt, nicht schneidet, und dafs sie nur an einer Stelle, im Bahnhof Altona, mit dem allgemeinen Eisenbahnnetz in unmittelbarer Verbindung steht, ihr also gewissermafsen die Zubringerlinien fehlen. Es leuchtet aber auch ein, wie grofs der Verkehrsaufschwung werden kann, wenn häufigere und regelmäfsigere Fahrgelegenheit geboten wird, wenn die

Abb. 3.



Tenderlokomotive	2/3	3/4
Zylinderdurchmesser . mm	420	450
Treibraddurchmesser . „	1600	1350
Laufraddurchmesser . „	1150	1000
Kolbenhub . . . . . „	600	630
Steuerung	Allan	Heusinger
Feuerberührte Heizfläche:		
Feuerbüchse . . qm	5,92	7,6
Heizröhren . . „	81,83	103,4
Zusammen „	87,75	111,0
Rostfläche . . . . . „	1,6	1,53
Dampfüberdruck im Kessel atm	12	12
Dienstgewicht . . . . t	43	60
Reibungsgewicht . . . „	29	44,8

Leistungskurven der Dampflokomotiven.

Maschinen im regelmäfsigen Betrieb erreicht wird, zeigen die Fahrkurven Abb. 4, die auf der Strecke Holstenstrafse—Dammtor in beiden Fahrrichtungen aufgenommen wurden.

Die Entwicklung des Verkehrs auf der Strecke

*) Fahrzeit Richtung Klostertor—Altona = 16 Minuten, Fahrzeit Richtung Altona—Klostertor = 15 Minuten.

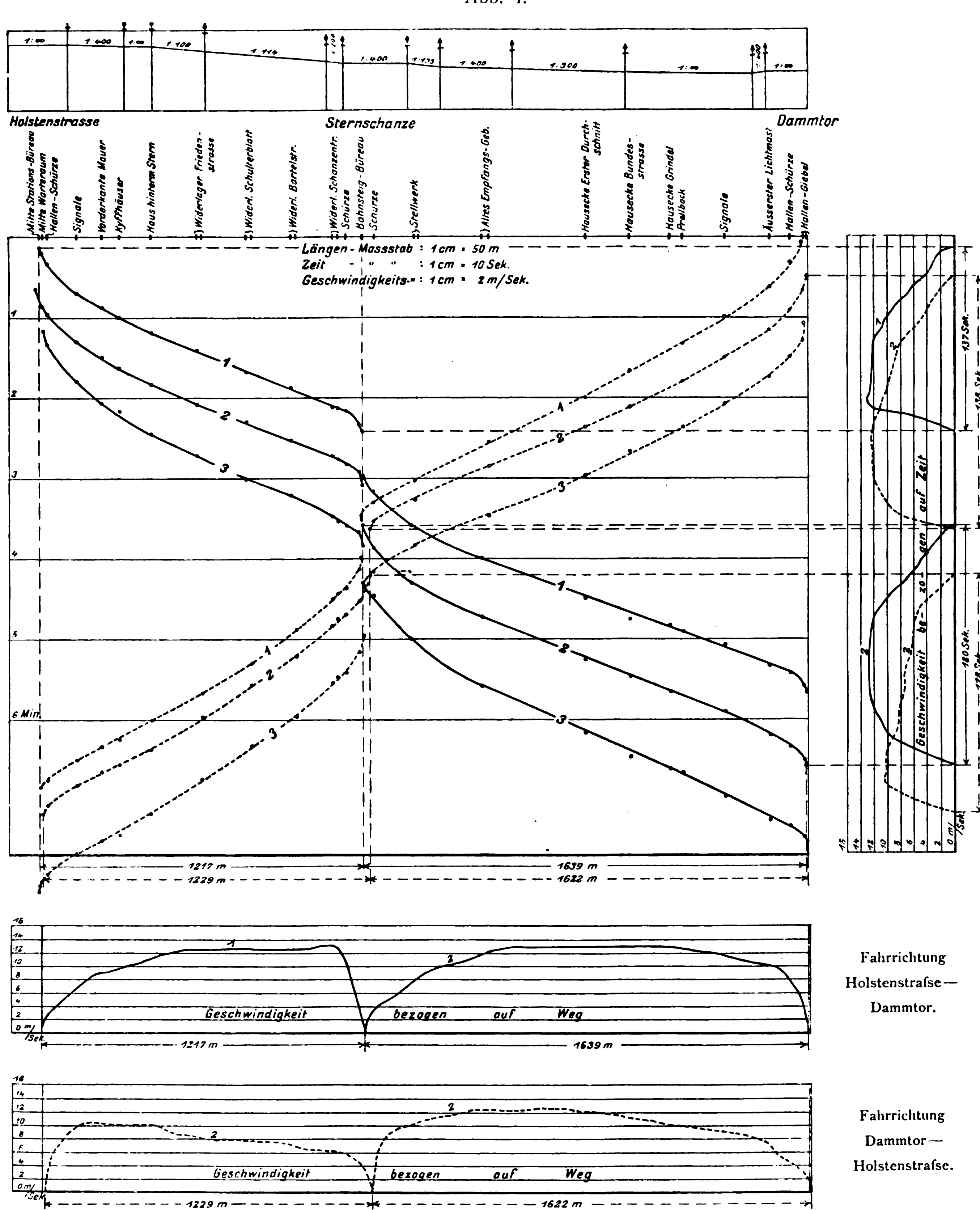
Bahn zur Durchmesserlinie verlängert wird, wenn die Geschäftsstadt mehr um die Bahnhöfe herum angewachsen ist, und wenn schliefslich unmittelbar Anschlufs an die Vorortlinien der Lübecker, Berliner und Harburger Richtung hergestellt wird.

Der Verkehr ist gegenwärtig im wesentlichen ein Wohnverkehr d. h. ein Verkehr zwischen Wohn- und Arbeitsstätte und umgekehrt. Dies zeigt sich deutlich

aus den graphischen Darstellungen des Stundenverkehrs an den Wochentagen, Abb. 6.*) Der Geschäfts- und Vergnügungsverkehr, der die Tiefen zwischen den einzelnen Spitzen ausfüllen soll, ist aufserordentlich gering.

Aus Abb. 8 ersieht man die Verteilung des Verkehrs in den Zügen der Fahrrichtung Altona—Klostertor in der Zeit von 8—9 Uhr vorm. In Abb. 9 ist die Verteilung des Verkehrs auf der Strecke Altona—

Abb. 4.



Schaulinien der Zugförderung auf der Strecke Holstenstrafse—Dammtor (Dampfbetrieb).

An Sommersonntagen mit schönem Wetter steigt der Ausflugsverkehr, Abb. 7, zu erheblichen Ziffern an. Bei der ungünstigen Hamburger Witterung sind aber derartige Tage nicht häufig.

Blankenese dargestellt. Man sieht, dafs derselbe nach aufsen hin erheblich sinkt. Die mittlere Reiselänge beträgt auf der Verbindungsbahn auf Einzelkarten 4,1 km, auf Zeitkarten 3,6 km, auf der Strecke Altona—Blankenese auf Einzelkarten 6,1 km, auf Zeitkarten 5,8 km.

*) Vergl. „Hamburg und sein Ortsverkehr" von Gustav Schimpff. Verlag von Julius Springer, Berlin 1903. Seite 33.

Vorgeschichte und Grundlagen der Einführung des elektrischen Betriebes.

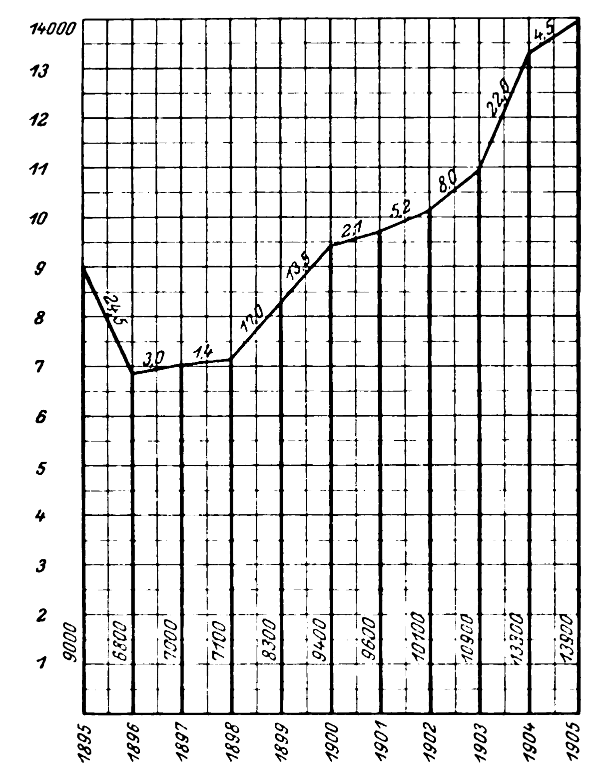
Für den Betrieb der Strecke Blankenese—Ohlsdorf war ursprünglich Dampfkraft angenommen, und soweit die Strecke bereits in den ersten Abschnitten der Umbauten fertiggestellt wurde, nämlich auf der Teilstrecke Blankenese—Dammtor, sind alle Anlagen, wie wir bereits gesehen haben, für den Dampfbetrieb eingerichtet worden. Nachdem nun aber in den letzten Jahren der elektrische Betrieb auf Stadtbahnen so aufserordentliche Fortschritte gemacht hatte, entschied man sich dahin, der Frage der elektrischen Zugförderung auf der Hamburger Stadtbahn näher zu treten.

Während man an anderen Stellen bereits bestehende dampfbetriebene Stadtbahnen für elektrischen Betrieb umgewandelt hat, hatte man es hier in der Hand, die Hälfte der Strecke, nämlich den Teil von Dammtor nach Ohlsdorf, und namentlich auch den Betriebs- und Werkstättenbahnhof gleich von vornherein für den elektrischen Betrieb einrichten zu können; und zu den sonstigen Vorzügen, die die elektrische Zugförderung für Stadtbahnen bekanntlich bietet, kam hier noch der Umstand, dafs der beim Dampfbetrieb als aufserordentlich lästig empfundene Aufenthalt von 3 Minuten in Altona in Wegfall kommen konnte.

Nach Aufstellung verschiedener Projekte und umfangreichen vergleichenden Betriebskostenrechnungen entschied man sich im September 1904 für die Einführung des elektrischen Betriebes auf der Strecke Blankenese—Ohlsdorf. Ausschlaggebend für diese Entschliefsung waren die günstigen Erfahrungen, die man

Abb. 5.

Die Zahlen über der Linie bezeichnen die jährliche Zunahme in pCt.



Entwicklung des Verkehrs auf der Strecke Altona—Blankenese in den Jahren von 1895—1905.

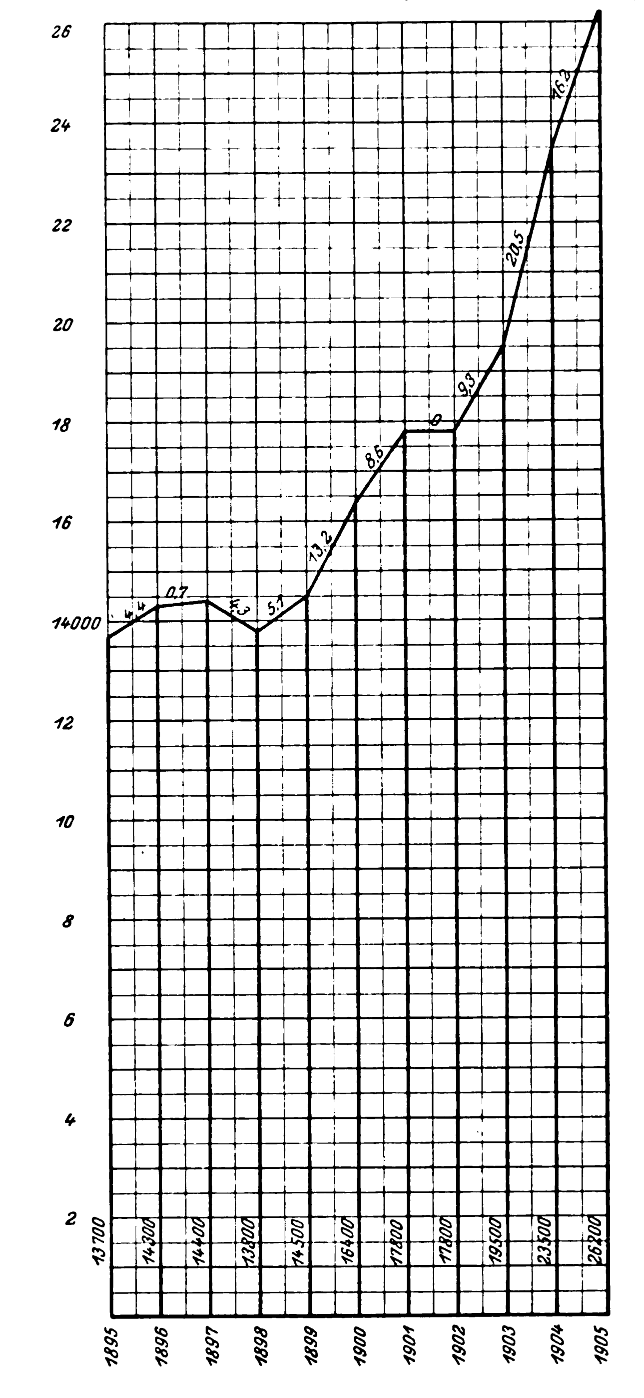
Tagesverkehr im Jahresdurchschnitt, in beiden Fahrtrichtungen zusammengenommen, ermittelt aus der gröfsten Besetzung jedes Zuges.

auf der Versuchsstrecke Niederschöneweide—Spindlersfeld mit dem Wechselstrommotor der Union E. G. System Winter-Eichberg gemacht hatte, und es wurde beschlossen, dieses System in Hamburg-Altona zur Einführung zu bringen.

Grundlegend für die Gestaltung des Betriebes mufste die Wahl der Betriebsmittel sein. Nach den vorliegenden Erfahrungen bei anderen elektrischen Betrieben konnte kein Zweifel herrschen, dafs nur Motorwagen, keine Züge mit elektrischen Lokomotiven in Frage kamen. Weiter entschied man sich für das Vollkommenste, die Züge aus lauter selbstbeweglichen Einheiten zu bilden. Man erreichte hierbei den Vorteil, durch beliebiges Aneinanderreihen derartiger Einheiten zu einem Zuge sich den Schwankungen des Verkehrs während der einzelnen Tageszeiten anpassen

Abb. 5.

Die Zahlen über der Linie bezeichnen die jährliche Zunahme in pCt.



Entwicklung des Verkehrs auf des Strecke Altona—Klostertor in den Jahren von 1895—1905.

Tagesverkehr im Jahresdurchschnitt, in beiden Fahrtrichtungen zusammengenommen.
Die Fernzüge mit Ausnahme der D-Züge sind mit berücksichtigt.

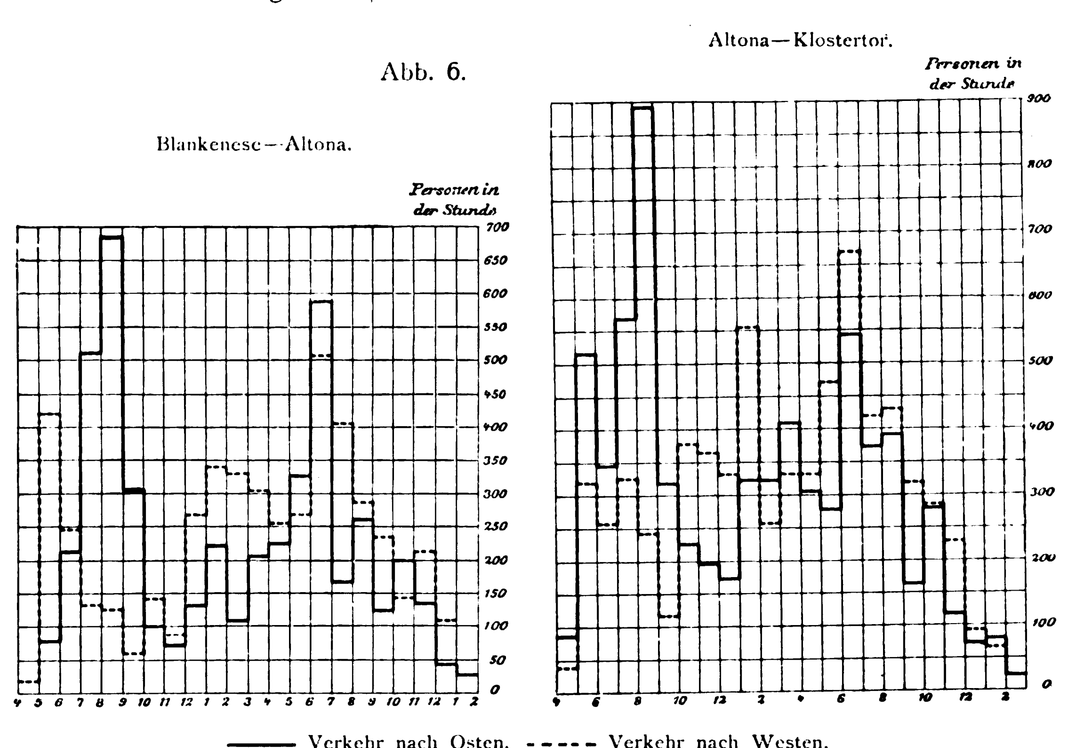
zu können, ohne dafs auf den Endpunkten umständliche Verschubbewegungen notwendig werden. Bei dieser Anordnung bleibt das auf den Motor kommende Zuggewicht stets dasselbe, und das ist aufserordentlich wichtig. Wählt man nämlich Motorwagen und antrieblose Beiwagen, die nach Bedarf an- und abgesetzt werden, so ist das Zuggewicht für den Motor veränderlich. Man mufs dann entweder den Motor so kräftig machen, dafs er

auch bei Verwendung von Beiwagen nicht zu stark erwärmt wird, und dann fährt man zu Zeiten, wo der Motorwagen allein verkehrt, totes Gewicht, oder aber man überlastet den Motor zeitweilig und dann rächt er sich durch kurze Lebensdauer und häufige Ausbesserungen. Das ist besonders wichtig für Bahnen auf eigenem Bahnkörper, wo man die Leistung und Erwärmung des Motors und damit sein Gewicht ziemlich genau vorausbestimmen kann.

Als Einheit wurde eine Zusammensetzung von zwei dreiachsigen Wagen gewählt, die wie die Wagen des Berliner Stadt- und Vorortverkehrs durch Kurzkupplung miteinander verbunden sind, Abb. 10. Der Doppelwagen enthält 44 Plätze II. Kl. u. 74 Plätze III. Kl., aufserdem aber zwei Fahrerabteile mit zusammen 10 Plätzen III. Klasse, die dann besetzt werden, wenn sie sich mitten in einem aus mehreren Einheiten gebildeten Zuge befinden. Die Abteilweite beträgt 1 850 und 1 610 mm, ist also in der zweiten Klasse etwas geringer wie bei den Berliner Stadt- und Vorortswagen. Ein Abteil III. Kl. ist als Tragelastenabteil eingerichtet.

2. Falls man später gezwungen sein sollte, Plätze für Raucher und Nichtraucher zu trennen, kann dies leicht dadurch geschehen, dafs ein Wagen für Raucher und ein Wagen für Nichtraucher bestimmt wird. Vorläufig ist in Aussicht genommen, das Rauchen in den Stadtbahnzügen gänzlich zu verbieten.

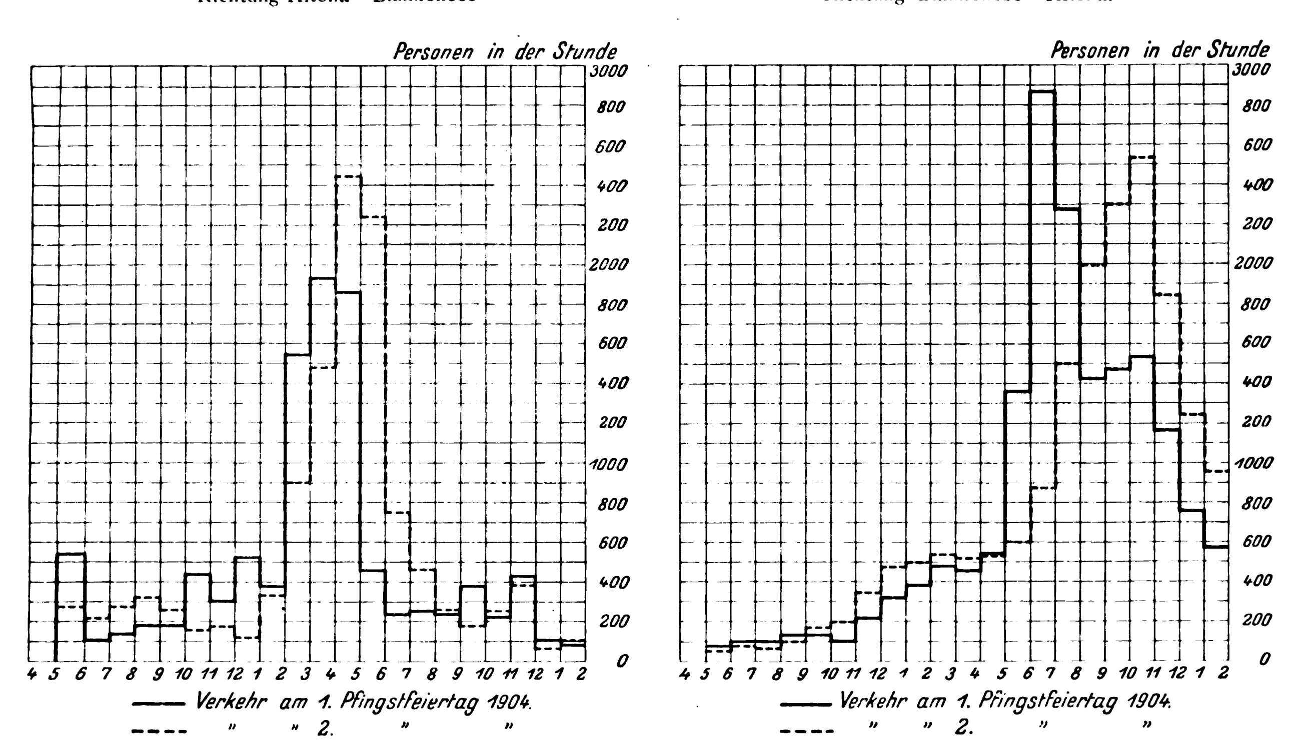
Abb. 6.



——— Verkehr nach Osten, ----- Verkehr nach Westen.

Stundenverkehr an Wochentagen (Strecke Blankenese—Hamburg Klostertor).

Abb. 7.



Stundenverkehr an Sonn- und Festtagen (Strecke Blankenese—Hamburg Klostertor).

Die Wagen haben mit Rücksicht auf den elektrischen Antrieb je ein Drehgestell, das die Motoren trägt, und aufserdem eine Laufachse.

Für die Wahl der sechsachsigen Einheit waren folgende Gründe mafsgebend:

1. Die Platzzahl eines vierachsigen Wagens erschien zu gering, um einen derartigen Wagen allein verkehren zu lassen.

3. Zwei einzelne Laufachsen wiegen weniger als ein Drehgestell. Dadurch ergiebt sich eine Gewichtsersparnis, auf den Sitzplatz bezogen, gegenüber solchen Wagen, die nur Drehgestelle besitzen.

Die Wagen entsprechen den Normalien mit Ausnahme der Anordnung der Trittbretter. Da die Wagen nur an hohen Bahnsteigen verkehren, ist das obere Trittbrett in die Mitte zwischen Wagenfufsboden und



Bahnsteig gelegt und nützt die ganze Weite der Umgrenzungslinie für die Betriebsmittel aus, Abb. 11. Dadurch wird das Aus- und Einsteigen bedeutend erleichtert.

Von den 50 zu beschaffenden Wagen erhalten 4 nur Plätze III. Kl.; sie sind für den Arbeiterverkehr bestimmt.

Zur Bildung der Züge sollen bis zu 3 derartiger Einheiten zusammengesetzt werden. Da die Länge einer Einheit rund 30 m beträgt, so ergibt das eine Zuglänge von rund 90 m. Die Möglichkeit einer späteren Verstärkung der Züge auf 4 Einheiten (120 m) ist vorgesehen.

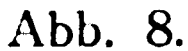
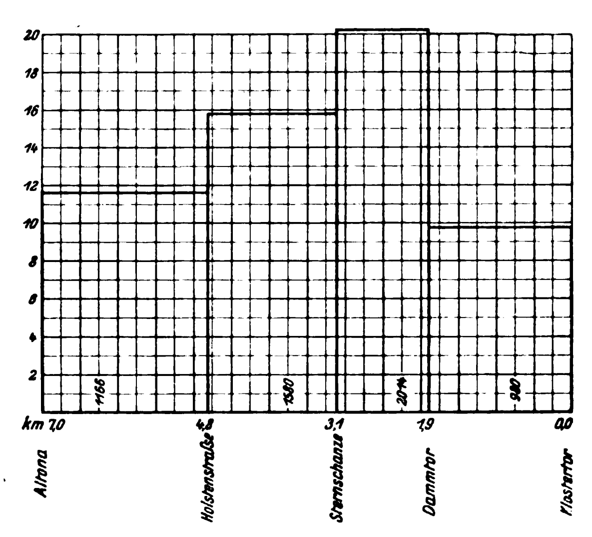


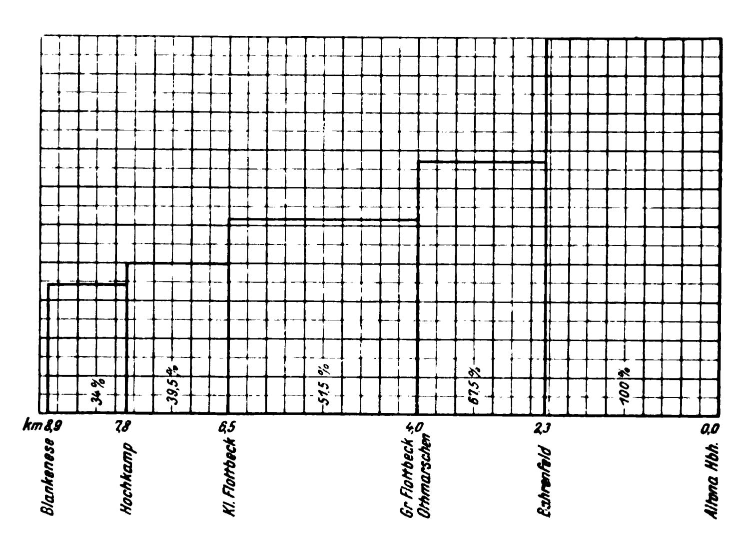
Abb. 8.



Verteilung des Verkehrs in der Zeit von 8–9 Uhr vormittags in der Fahrtrichtung Altona—Klostertor.

Grundlagen für den Entwurf des Fahrplans für den elektrischen Betrieb bot einmal der bisherige Verkehr auf der Strecke Blankenese—Klostertor und andererseits für den übrigen Teil der Strecke der Verkehr der Strafsenbahnlinien, insbesondere der Strafsenbahnlinie über Barmbeck nach Ohlsdorf. Bei der Aufstellung der Fahrpläne ging man davon aus, dafs der Zugabstand für eine Stadtbahn den Tag über ein gleichmäfsiger sein müsse, während man sich den Schwankungen des Verkehrs durch Veränderung der Zugstärke anzupassen habe. Der Fahrplan für die Wochentage wurde so aufgestellt, dafs auf der Strecke Altona—Berliner Tor während des ganzen Tages ein 5 Minuten-Verkehr, zwischen Gr. Flottbek—Othmarschen und Barmbeck ein 10 Minuten-Verkehr und zwischen Blankenese und Ohlsdorf teils 10-, teils 20 Minuten-Verkehr stattfinden sollte. Auf der Strecke Altona—Berliner Tor verkehren auch die dampfbetriebenen Vorortszüge der Berliner Strecke, die in unregelmäfsigen Abständen fahren, aber

Abb. 9.



Verteilung des Verkehrs auf der Strecke Blankenese—Altona.

doch so gelegt werden können, dafs sie in ein 10 Minuten-Schema passen. Sie sind in den Fahrplan der Strecke Blankenese—Ohlsdorf in der Weise einbezogen, dafs an ihrer Stelle elektrische Züge ausfallen.

Beim Sonntagsfahrplan wird durch geringe Verschiebungen erreicht, dafs im Plan der elektrischen Züge regelmäfsig eine Lücke für den Dampfzug freigelassen ist, und dafs trotzdem noch stündlich 12 elektrische Züge zwischen Blankenese und Ohlsdorf verkehren können. Man kommt so auf der Strecke Altona—Berliner Tor zu einem Verkehr von 3 Zügen in 10 Minuten. Alle zwanzig Minuten verkehrt ein Zug aus 3 Einheiten; die übrigen elektrischen Züge werden aus 2 Einheiten gebildet. Mit dieser Zugzahl ist es möglich, auf der Strecke Blankenese—Ohlsdorf ohne

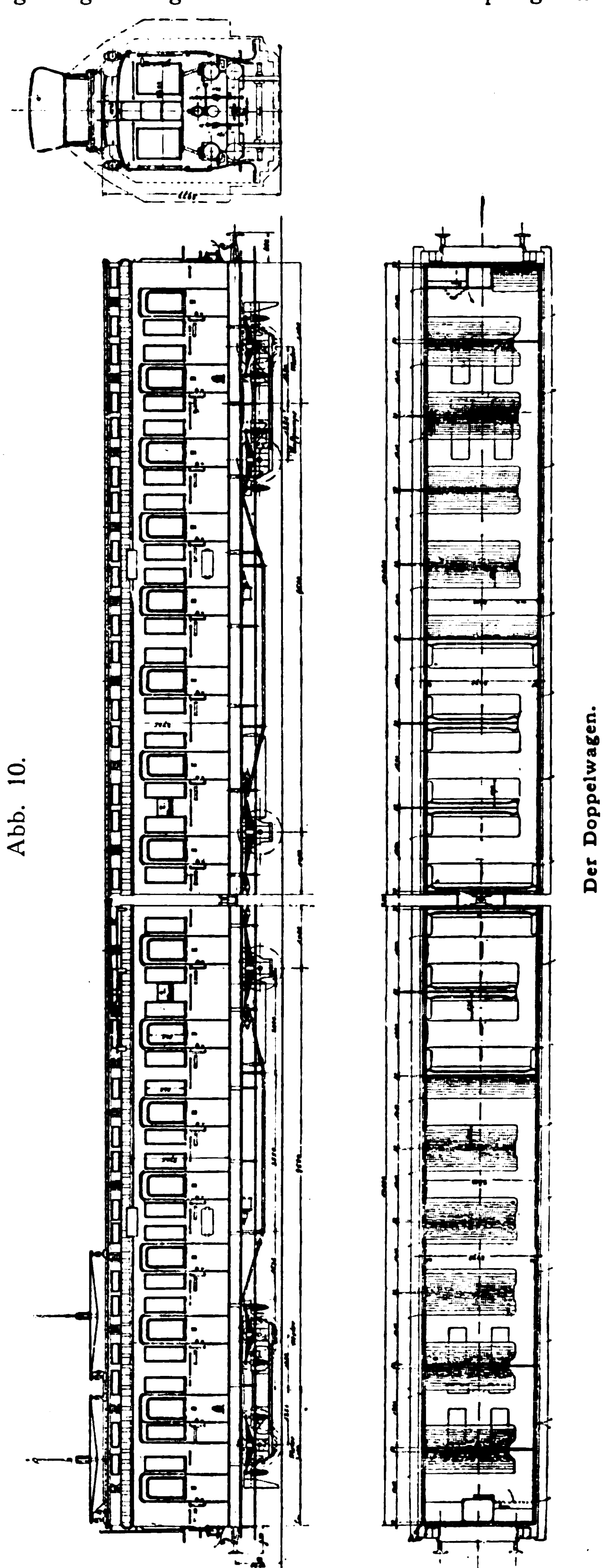
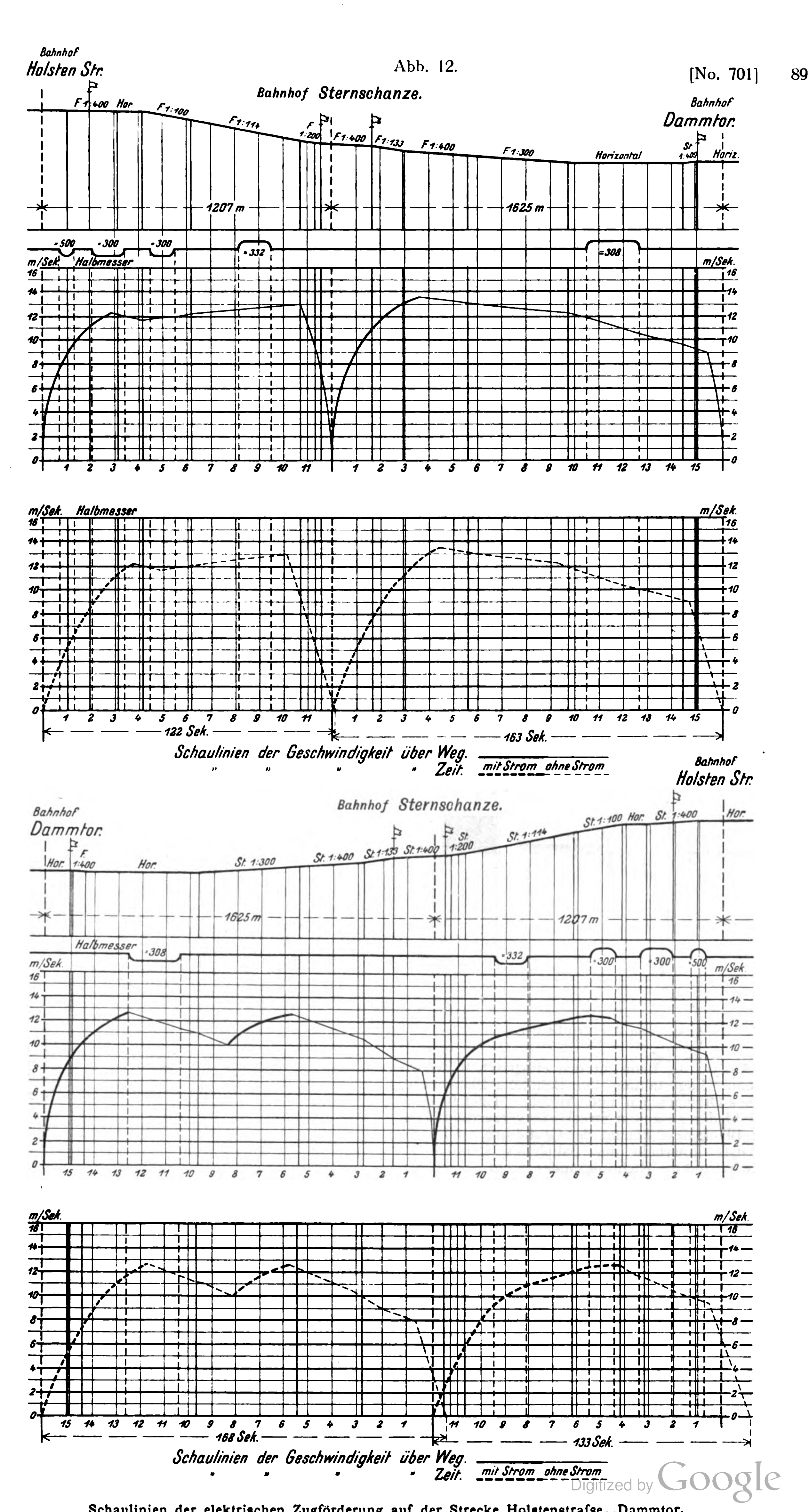


Abb. 10. **Der Doppelwagen.**

Abb. 12.

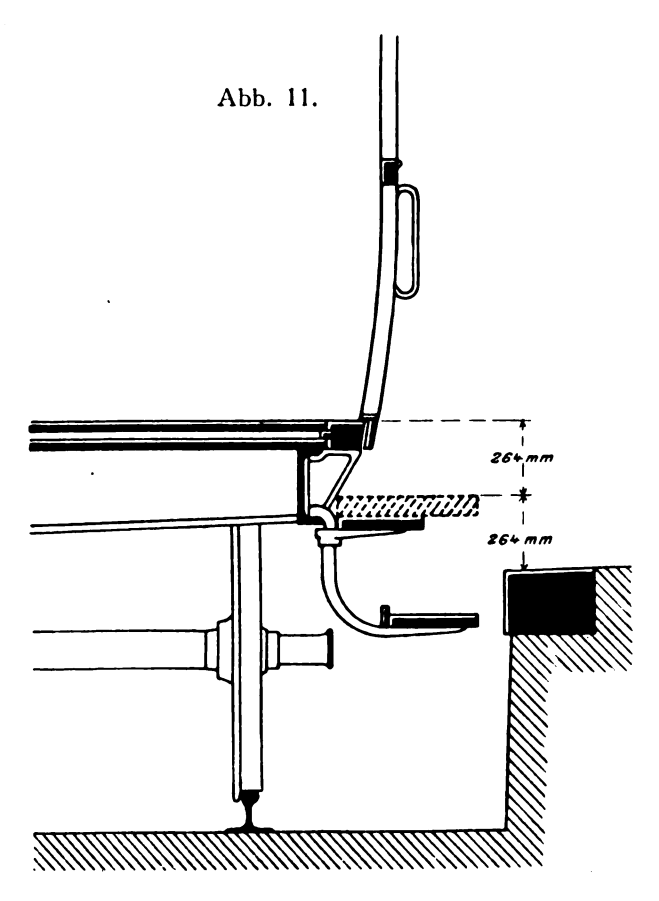


Schaulinien der elektrischen Zugförderung auf der Strecke Holstenstrafse—Dammtor.

Inanspruchnahme von Stehplätzen stündlich in jeder Richtung 3336 Personen zu befördern, und das wird vorläufig für genügend erachtet. Diese Leistung ist die Höchstleistung der Bahn an Tagen mit besonders starkem Verkehr; im regelmäfsigen Sonntagsfahrplan wird man mit einer erheblich geringeren Zugzahl auskommen.

Gegenüber dem gegenwärtigen Fahrplan werden die Fahrzeiten für den elektrischen Betrieb nicht wesentlich verringert. Die Fahrzeit zwischen Blankenese und Altona wird von 18 auf 16 Minuten verkürzt. Auf der Strecke Altona—Hamburg Hauptbahnhof bleiben die Fahrzeiten im wesentlichen unverändert, allein schon mit Rücksicht auf die Dampfzüge. Abb. 12 zeigt die vorausberechneten Fahrdiagramme der Strecke Holstenstrafse—Dammtor beim elektrischen Betrieb (man vergleiche Abb. 4). Die ganze Fahrzeit der 26,5 km langen Strecke Blankenese—Ohlsdorf wird 52 Minuten, die Reisegeschwindigkeit demnach 30,6 km betragen, gegenüber 26,1 km beim Dampfbetrieb. Die gröfste Fahrgeschwindigkeit ist zu 50 km angenommen.

Abb. 11.



Anordnung der Trittbretter.

Der Ausbau der Bahn für den elektrischen Betrieb bedingt eine Umgestaltung der Bahnhöfe Blankenese, Gr. Flottbek-Othmarschen und Altona. Tafel 6 zeigt das Gleisbild der gesamten Strecke in verzerrtem Mafsstabe. In Blankenese kommt der Grundsatz zur Durchführung, dafs innerhalb des Bahnhofes stets rechts gefahren wird und die Richtungsänderung in besonderen Ausziehgleisen am toten Ende des Bahnhofes vorgenommen wird. Eine dritte Bahnsteigkante ist für die Züge der Nebenbahn Blankenese—Wedel bestimmt. In Altona ist für jede der drei Fahrrichtungen: von Blankenese nach Hamburg, von Hamburg nach Blankenese, von Hamburg unter Kehren in Altona zurück nach Hamburg (Dampfzüge) ein besonderes Gleis vorgesehen. Die beiden Ausfahrgleise nach Hamburg vereinigen sich erst hinter dem Ueberschneidungsbauwerk. Man kann also sowohl den von Blankenese kommenden wie den in Altona beginnenden Zug gleichzeitig nach Hamburg ausfahren lassen, um die Bahnsteiggleise zu räumen.

Die Gleisanlagen in Ohlsdorf (Abb. 13) entsprechen dem für Blankenese ausgeführten Grundsatz, nur dafs man hier ebenso wie auf den Zwischenstationen einen Inselbahnsteig anordnen konnte. In Ohlsdorf befindet

Abb. 13.

Bahnhof Ohlsdorf.

sich der Betriebsbahnhof; er steht durch ein besonderes Gleis mit den Kehrgleisen des Personenbahnhofes in Verbindung, so dafs das Ein- und Auswechseln von Zügen, das An- und Absetzen von Verstärkungswagen ohne Berührung der Hauptgleise erfolgen kann. Der Betriebsbahnhof enthält einen Wagenschuppen für 30 Einheiten sowie die Werkstattsanlagen. Beide Anlagen, Wagenschuppen und Werkstatt, sind erweiterungsfähig.

Die Zwischenstationen weisen keine bemerkenswerten Anlagen auf. Gr. Flottbek-Othmarschen erhält ein Kehrgleis. Bei Dampfbetrieb hätten Anlagen zum Kehren der Züge hier nicht geschaffen werden können, da für die dabei erforderlichen zwei Kehrgleise kein Raum ist. Weiter erhalten Kehrgleise Hasselbrook und Barmbeck. Barmbeck und Ohlsdorf erhalten einen Güterbahnhof.

(Schlufs folgt.)

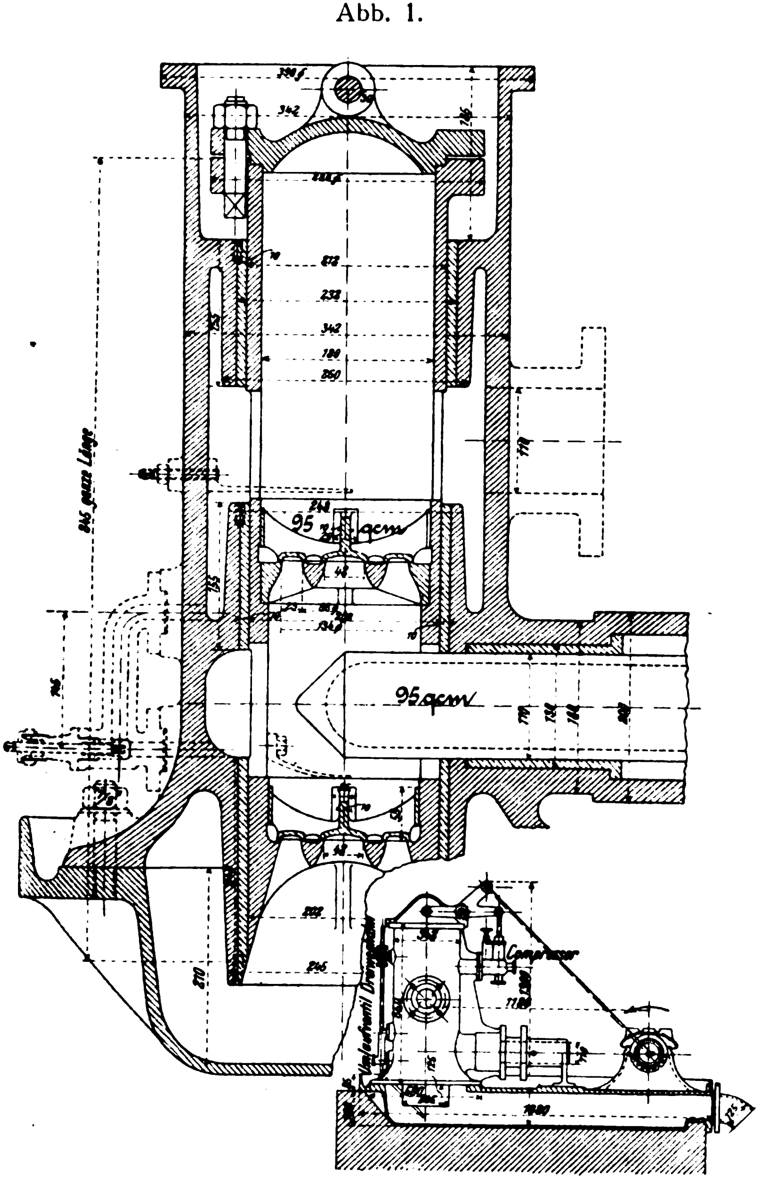
Pumpen für Gase, Erdöle und chemische Produkte

von G. Hagemann, Zivilingenieur, Wurzen i. S.

(Mit 5 Abbildungen)

Man hat bei den bisherigen Pumpensystemen, abgesehen von den Zentrifugalpumpen, lediglich das Prinzip der hin- und hergehenden Massen angewandt und war damit naturgemäfs bald zu jener Grenze gelangt, die die Massenwirkung der Umlaufzahl oder Geschwindigkeit setzt. Mit den wachsenden Bedürfnissen resp. dem

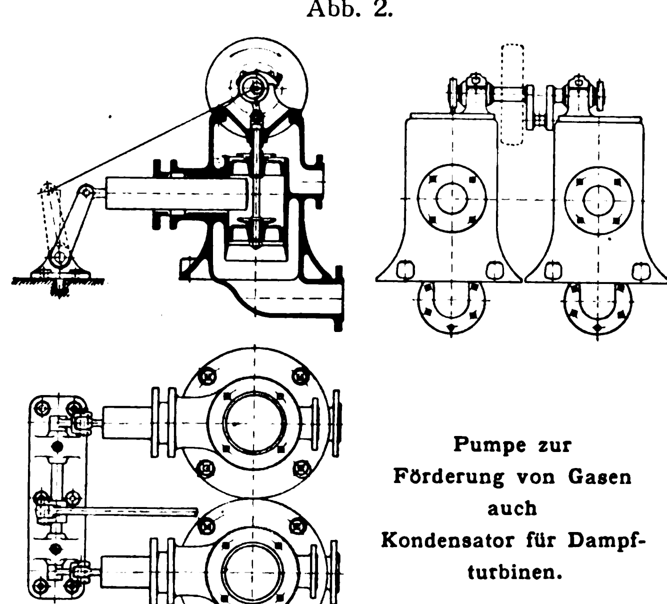
Abb. 1.



Expreßpumpe (schematisch gezeichnet).

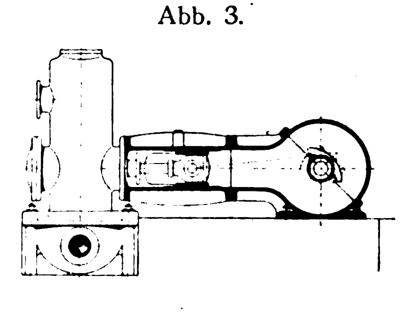
Fortschreiten der Kultur in den überseeischen Ländern, sind die Anforderungen an die Maschinen, die bei der Erdölgewinnung usw. verwandt werden, rasch gestiegen. Das gilt selbstverständlich auch für alle anderen Maschinen, die ins Ausland gehen und gewöhnlich unter dem Schlagwort Exportmaschinen in den Handel kommen. Sie müssen wegen des Transportes auf Schiffen, Flüssen oder zu Lande, namentlich in den Kolonien, möglichst einfach gebaut sein, geringes Gewicht mit grofser Leistung vereinigen, dabei noch grofse Wirtschaftlichkeit mit grofser Lebensdauer,

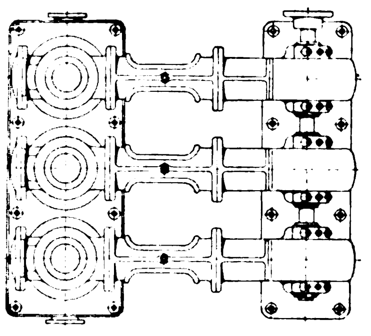
Abb. 2.



Pumpe zur Förderung von Gasen auch Kondensator für Dampfturbinen.

Abb. 3.

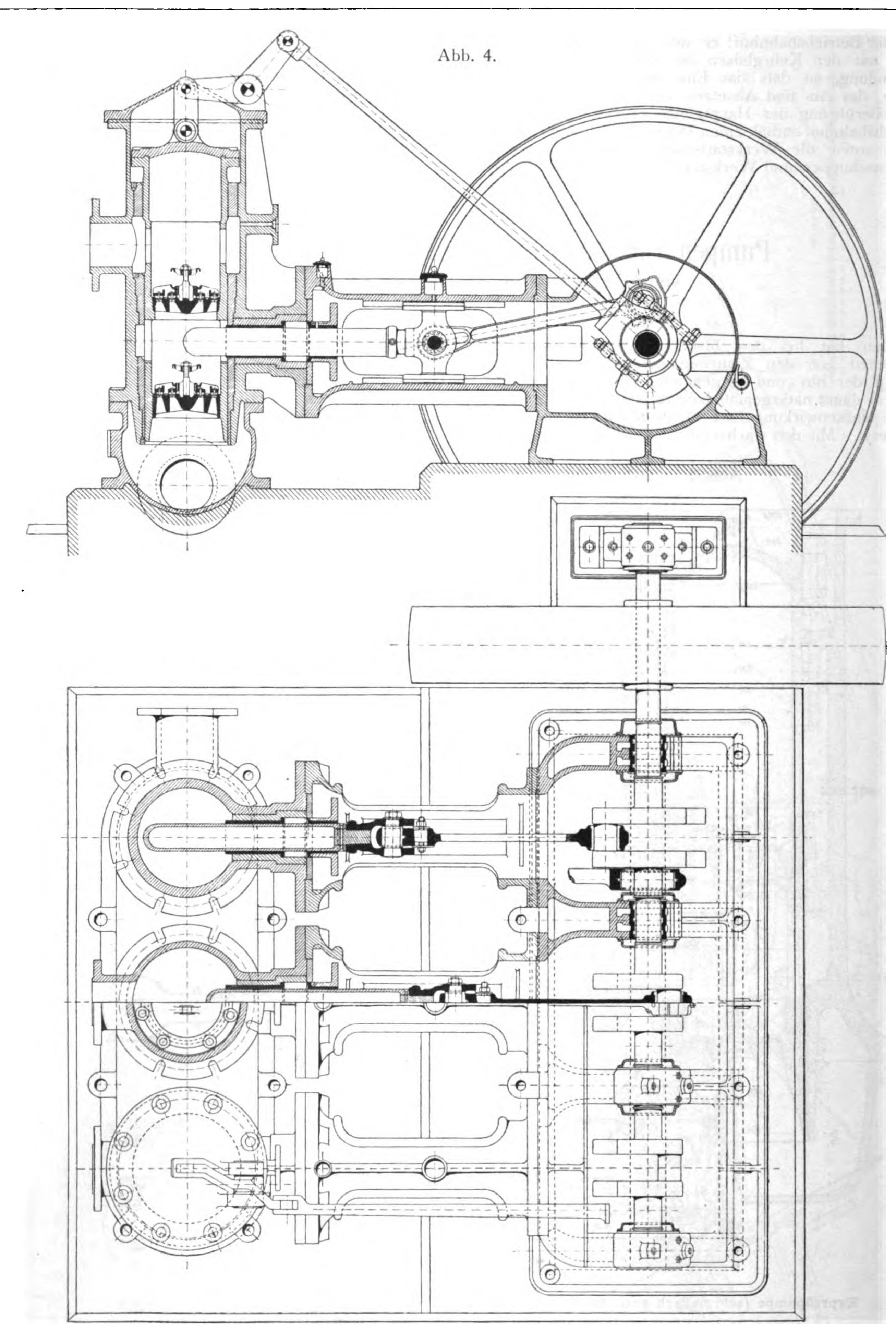




Pumpe für Ausfuhrzwecke.

Zuverlässigkeit und geringen Reparaturkosten verbinden. Das kann mit den Systemen gewöhnlicher Art nicht erreicht werden. Bei schnelllaufenden Pumpen dieser Art fallen die Verluste an Saughöhe zu grofs aus, um





3-Zylinderpumpe, ausgeführt von der Bernburger Maschinenfabrik, Bernburg.

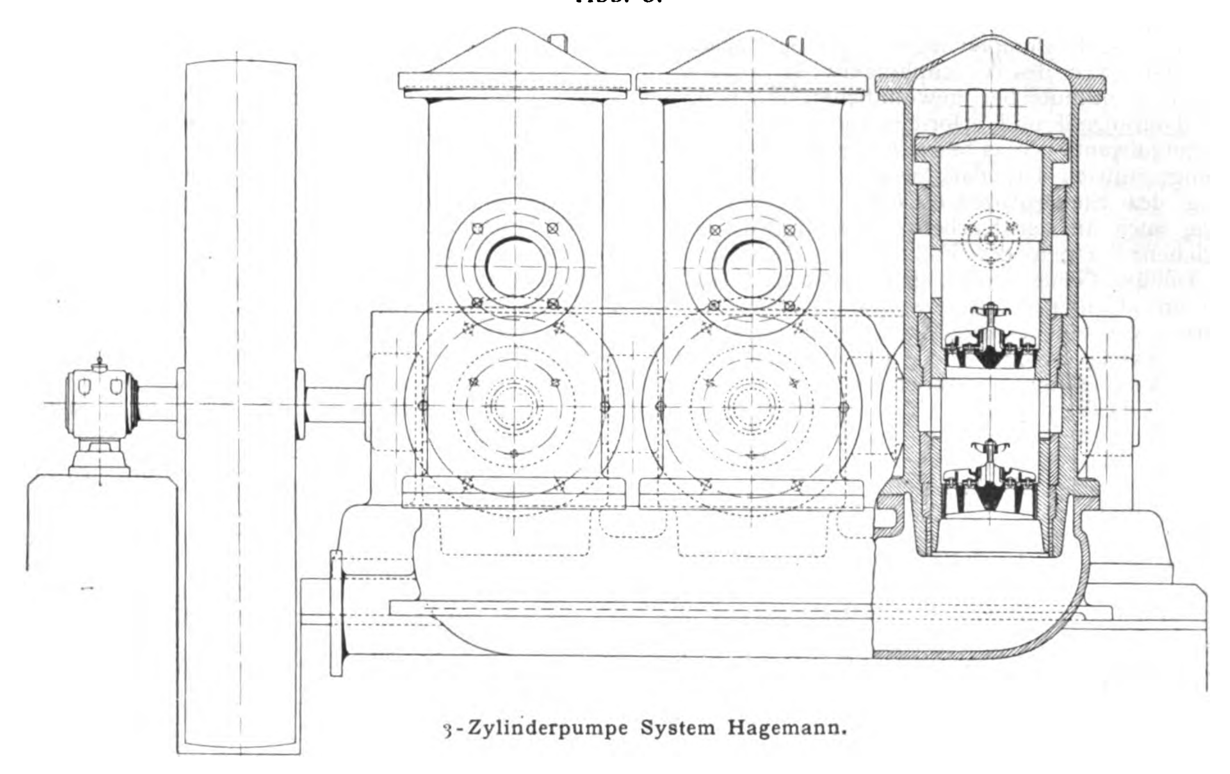
sie für alle Zwecke zu verwenden. Um von diesem Uebelstand frei zu werden, habe ich ein System entworfen und ausprobiert, D. R. P. 140451, welches allen oben gestellten Anforderungen entspricht.

Die in Abb. 1 dargestellte Pumpe, schematisch gezeichnet, ist für reine Förderprodukte bestimmt, als da sind Gase, raffinierte Oele und andere dicke und dünne Flüssigkeiten. Der Zweck ist der, mit Anwen-

dung höchster Umlaufzahlen, von den schädlichen Einflüssen, den die gesteigerte Hubzahl des Saugventils auf den Verlust an Unterspannung resp. Verlust an Saughöhe ausübt, frei zu werden. Wie bereits erwähnt, ist das mit gewöhnlichen Pumpensystemen nicht erreichbar, wohl aber, wenn eine Verbund-Saug- und Druckwirkung geschaffen wird, welche das Förderprodukt bereits vor dem Beginn der Saugperiode in Bewegung versetzt oder ansaugt. Zu diesem Zwecke werden die Ventile nebst ihren Sitzen in Kolbenschieber eingebaut und besonders gesteuert, gesteuert nach dem Prinzip der einfachen Kurbelbewegung.

Ventilplunger und eigentlicher Pumpenplunger sind dann so gegeneinander versetzt, dafs der erstere dem letzteren um 3/4 seines Weges vorauseilt. Damit werden die Phasen des Saug- und Druckvorganges so gegen einander verschoben resp. günstig beeinflufst, dafs die lebendigen Kräfte während der Arbeitsperioden und herrührend von den Massen des Förderproduktes und der Ventile beim Oeffnen und Schliefsen der

Abb. 5.



3-Zylinderpumpe System Hagemann.

Tabelle über Mehrzylinder-Pumpen System Hagemann.

Pumpen-Abmessungen: Kolben ⌀	Hub	Umdrehungen i. d. Minute	Einzylinder-Pumpe Leistung: Liter i. d. Stunde	Gallonen i. d. Stunde	Zweizylinder-Pumpe Leistung: Liter i. d. Stunde	Gallonen i. d. Stunde	Dreizylinder-Pumpe Leistung: Liter i. d. Stunde	Gallonen i. d. Stunde	Anzahl eff. PS an der Kurbelwelle wirkend: Einzylinder-Pumpe	Zweizylinder-Pumpe	Dreizylinder-Pumpe	Gewicht: Einzylinder-Pumpe kg	engl. Pfund	Zweizylinder-Pumpe kg	engl. Pfund	Dreizylinder-Pumpe kg	engl. Pfund
Etwa 150 m Widerstandshöhe.																	
76 mm (3 ")	203 mm (8 ")	300	16 512	3637	33 024	7 274	49 536	10 911	10,5	21	31,5	1600	3520	3200	7040	4800	10 560
101 „ (4 ")	203 „ (8 ")	300	29 033	6395	58 066	12 790	87 099	19 185	18	36	54	1700	3740	3400	7480	5100	11 220
127 „ (5 ")	203 „ (8 ")	300	45 334	9985	90 668	19 970	136 002	29 955	28	56	84	1800	3980	3600	7920	5400	11 880
Etwa 300 m Widerstandshöhe.																	
76 mm (3 ")	203 mm (8 ")	300	16 512	3637	33 024	7 274	49 536	10 911	21	42	63	1700	3740	3400	7480	5100	11 220
101 „ (4 ")	203 „ (8 ")	300	29 033	6395	58 066	12 790	87 099	19 185	36	72	108	1800	3980	3600	7920	5400	11 880
127 „ (5 ")	203 „ (8 ")	300	45 334	9985	90 668	19 970	136 002	29 955	56	112	168	1900	4190	3800	8360	5700	12 540
Etwa 450 m Widerstandshöhe.																	
76 mm (3 ")	203 mm (8 ")	300	16 512	3637	33 024	7 274	49 536	10 911	31,5	63	94,5	1800	3980	3600	7920	5400	11 880
101 „ (4 ")	203 „ (8 ")	300	29 033	6395	58 066	12 790	87 099	19 185	54	108	162	1900	4190	3800	8360	5700	12 540
127 „ (5 ")	203 „ (8 ")	300	45 334	9985	90 668	19 970	136 002	29 955	84	168	252	2000	4400	4000	8800	6000	13 200
Etwa 600 m Widerstandshöhe.																	
76 mm (3 ")	203 mm (8 ")	300	16 512	3637	33 024	7 274	49 536	10 911	42	84	126	1900	4190	3800	8360	5700	12 540
101 „ (4 ")	203 „ (8 ")	300	29 033	6395	58 066	12 790	87 099	19 185	78	144	216	2000	4400	4000	8800	6000	13 200
127 „ (5 ")	203 „ (8 ")	300	45 334	9985	90 668	19 970	136 002	29 955	112	224	336	2200	4620	4200	9240	6300	13 860

Nur Zwei- und Dreizylinder-Pumpen sind Massenartikel. Einzylinder-Pumpen werden nur auf spezielle Bestellung gefertigt.

Ventile frei werden, somit den Arbeitsvorgang unterstützen und nicht hindern wie bisher. Es tritt damit eine Wirkung ein, als ob Förderprodukt nebst Ventilmasse ein Gewicht haben, welches gleich Null ist. Es leuchtet ein, dafs mit der Anwendung meines Prinzipes eine ungleich höhere Umlaufzahl als früher erreichbar ist, und dafs damit die Abmessungen und Herstellungskosten und Preise der Pumpen ungleich geringer ausfallen.

Der Steuerweg des Ventilplungers ist annähernd gleich dem Ventilhub bei gewöhnlichen Pumpen mit geringer Tourenzahl und erfordert infolgedessen minimalen Kraftaufwand. Was besonders günstig bei dieser Anordnung auftritt, ist, dafs wegen der Phasenverschiebung des Steuerprozesses eine bessere Massenverteilung auch an der Kurbelwelle auftritt als es bei gewöhnlichen Pumpen der Fall wäre. Damit ist ein äufserst ruhiger Gang der Pumpe, selbst bei höchsten Drucken und Umlaufzahlen gewährleistet oder, um es in anderen Worten auszudrücken, eine schwungradähnliche Wirkung erzielt. Die Anordnung des herausnehmbaren Ventilplungers empfiehlt sich noch aus dem Grunde, weil die Ventile dadurch besonders leicht nachgesehen, die Sitze kontrolliert werden können usw. Kuppelt man den Ventilplunger aus, so kann man mit niedriger Tourenzahl arbeiten, man hat dann eine gewöhnliche Pumpe, die bei Erweiterung des Betriebes ohne Weiteres in ihrer Umlaufzahl und damit Leistung erhöht werden kann. Die Konstruktion erlaubt wegen der reduzierten Ventilwiderstände besonders hohe Durchflufsgeschwindigkeiten in den Ventilsitzen usw., mithin geringe Abmessungen der Ventile an sich und der sonstigen beweglichen Teile überhaupt, garantiert somit, allen Anforderungen im Betriebe gewachsen zu sein. Je nach dem Zwecke und der Art des Förderproduktes kann der Ventilplunger, die Ventile usw. aus Hartgummi, Phosphorbronze usw. gemacht werden. Abb. 1 ist mit 10 Atm. Druck und 400 Touren pro Minute frei von Vibrationen und frei von Ventilschlag gelaufen. Es läfst sich demnach diese Gattung von Pumpen besonders gut mit Elektromotoren und Dampfturbinen kuppeln. Bei niedrigen Drucken gelangt die Ausführung Abb. 2 in Anwendung. Sie beruht auf demselben Prinzip, nur ist an dieser Stelle Schwinghebelantrieb für den Pumpenplunger gewählt. Auch für Vacuum und Dampfturbinen eignet sich Abb. 2 vorzüglich, weil nebenbei bemerkt mit Schwinghebelantrieb die Kolbenquerschnittveränderungen in der Nähe der Totlagen des Plungers nicht so rasch zunehmen als bei Anwendung der einfachen Kurbelbewegung. Abb. 3 zeigt ein System für Erdöle. Die Tabelle ist jedoch für Wasser berechnet und mit dem entsprechenden Kraftbedarf bei den verschiedenen Druckhöhen aufgestellt. Die Werte der Leistungen in PS in der Tabelle sind damit abhängig gemacht von dem jeweiligen spezifischen Gewicht der Flüssigkeit, was zu beachten ist. Abb. 4 und 5 zeigen eine Spezialkonstruktion, ebenfalls für Gase und reine Flüssigkeiten. Bei Benutzung der Tabelle ist ferner darauf zu achten, dafs sich dieselbe auf verschiedene Widerstandhöhen resp. Widerstandlängen bezieht, die Leistung an der Kurbelwelle ist demnach abhängig und setzt sich zusammen aus theoretischer Förderhöhe und Leitunglänge (Leitungwiderstand) gleich Lift.

Einrichtung des Ausgaberaumes in einem Eisenbahn-Betriebsmaterialien-Nebenmagazin

von Regierungs- und Baurat **de Haas**, Duisburg

(Mit 2 Abbildungen)

Die auf der nachstehenden Abb. 1 dargestellte Einrichtung eines Ausgaberaumes ist in den Betriebsmaterialien-Nebenmagazinen in Oberhausen K. M., Osterfeld S., Frintrop, Emmerich und Wesel zur Ausführung gelangt, die Magazine in B. Borbeck und Oberhausen-West sollen eine gleiche Einrichtung erhalten.

Die Oele (Petroleum, Mineralschmieröl, rohes und gereinigtes Rüböl) sind in besonderen Oelkellern in eisernen Behältern gelagert. Die Einfüllung kann mittelst Schlauches aus Kesselwagen oder durch Entleerung der Fässer über Eingufstrichter in einfachster Weise bewirkt werden. Aus den vollständig geschlossenen, mit Mannlöchern und Oelstandszeigern versehenen eisernen Behältern führen Saugrohre nach den im Ausgaberaume angebrachten Handpumpen. Die Saugrohre sind durch die Decken der Behälter geführt und reichen mit dem Saugkorb, der von einem Sieb umgeben ist, bis 50 mm über den Boden. Nur in einem Falle sind die Saugrohre, da eine andere Lösung zu grofse Schwierigkeiten verursachte, vom Boden unmittelbar nach aufsen geführt; es ist aber dafür Sorge getragen worden, dafs die Rohre bis zu den Pumpen stetig ansteigen und in gemauerten und verputzten Kanälen liegen, damit bei etwaigen Undichtigkeiten an den Rohrleitungen die Oele in den Keller zurückfliefsen können und bei einem Brande im Magazin das Feuer nicht in den Oelkeller übergreifen kann. In längere Saugrohrleitungen sind Rückschlagventile eingeschaltet. An einer Wand des Ausgaberaumes befindet sich ein aus Winkel- und Flacheisen zusammengesetztes Gestell, an welchem die Handpumpen und Zapfhähne befestigt sind und welches Behälter aus Zink- oder Eisenblech von ungefähr 80 kg Inhalt trägt.

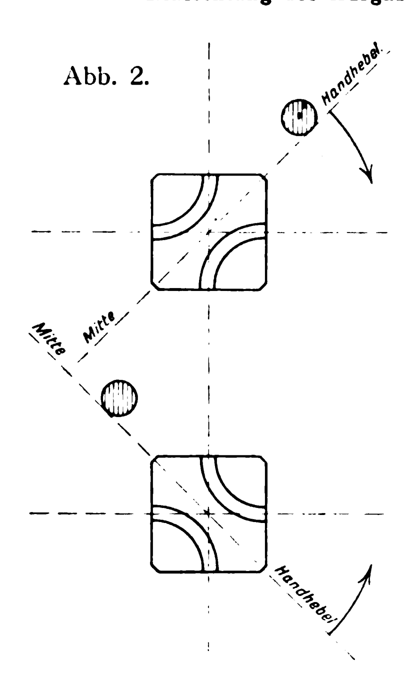
Die 4fach wirkenden Flügelpumpen (No. 3) leisten 70 l in der Minute, so dafs das benötigte Oel mit Leichtigkeit nachgepumpt werden kann, und der Oelstand in den Behältern der gleiche bleibt. Aus den Behältern gelangt das Oel durch Fallrohre in Vierweghähne, auf deren horizontalen Anschlüssen Kniestücke mit Mefsgefäfsen befestigt sind. Je nach der Stellung der Küken wird ein Mefsgefäfs gefüllt, während das andere unmittelbar in eine unter das Ablaufrohr gestellte Kanne entleert werden kann. Die Lage der Hohlräume eines Kükens ist auf der Vorderseite des Vierkants kenntlich gemacht; der Handhebel mufs in der angegebenen Richtung hin und her bewegt werden (Abb. 2), damit der Inhalt der Kükenhohlräume aufser Betracht bleibt, und empfiehlt es sich, zu diesem Zwecke eine Hubbegrenzung (Schelle am Fallrohr) anzubringen. Die Mefsgefäfse sind aus Weifsblech hergestellt und haben eine, durch Versuche bestimmte, nach oben und unten sich verjüngende Form, um bei schneller Füllung ein Zusammenpressen der Luft zu verhindern, letztere kann samt dem mitgerissenen Oel durch auf den Mefsgefäfsen angebrachte Glasröhrchen in die oberen Behälter entweichen. Die Glasröhrchen lassen den Stand des Oeles in den Behältern erkennen, sie haben einen lichten Durchmesser von nur 6 mm, so dafs selbst bei verschiedenen Oelständen in den Behältern der Inhalt der Mefsgefäfse nur unwesentlich schwankt; um indessen den Inhalt genau zu kennzeichnen, ist in halber Höhe der Behälter eine Marke mit der Bezeichnung „Zapfhöhe“ angebracht. Soll der Aenderung der spezifischen Gewichte Rechnung getragen oder eine leichte Einstellung nach Mafs ermöglicht werden, so erhalten die Mefsgefäfse durch Schrauben verschliefsbare Oeffnungen zum Einbringen von Hohlkörpern oder Scheiben. Eine derartige Einrichtung ist in dem Nebenmagazin Emmerich ausgeführt worden.

Um dem Materialienverwalter eine leichte Ueberwachung und Nachprüfung der Oelausgabe zu ermöglichen, werden die lösbaren Verbindungen und Verschlüsse plombiert und die Vierweghähne mit Hubzählern ausgerüstet; diese Einrichtung befindet sich im Nebenmagazin Oberhausen K. M. Letztere Anlage ist als erste derartige im Jahre 1902 ausgeführt worden, sie

Abb. 1.

Einrichtung des Ausgaberaumes in einem Betriebsmaterialien-Nebenmagazin.

Abb. 2.



Zapfstellungen für Hahnküken und Handhebel.

hat sich bis jetzt gut bewährt. Als Vorteil kann die schnelle und bequeme Art der Verausgabung, bei welcher ein Umschütten des Oeles und somit ein Verlust vermieden wird, bezeichnet werden; da sich alle Oele in geschlossenen Gefäfsen und Röhren befinden, ist die Feuersgefahr gering; der Ausgaberaum, der zweckmäfsig einen Zement- oder Plattenfufsboden erhält, ist mit Leichtigkeit sauber zu erhalten, ferner hat sich durch diese Einrichtung in mehreren Magazinen, die durch vermehrte Materialienausgabe bedingte Mehreinstellung eines Arbeiters vermeiden lassen.

Da von den genannten Nebenmagazinen auch auswärtige Verbrauchsstellen versorgt werden müssen, und letztere in die Lage kommen, Petroleum zu benötigen, wenn die direkt aus dem Kesselwagen gefüllten eisernen Versandfässer zur Neige gegangen sind, so ist Vorsorge getroffen, dafs diese Fässer zu jeder Zeit aus dem im Oelkeller befindlichen Bassin gefüllt werden können. Zu diesem Zwecke ist von dem Druckrohr über der Handpumpe für Petroleum ein Abzweigrohr nach aufsen geführt, an dessen Ende ein Abfüllhahn unter Verschlufs in solcher Höhe angebracht ist, dafs ein auf einer Dezimalwage stehendes Fafs gefüllt werden kann. Die Kosten für die vollständige Einrichtung eines Ausgaberaumes ausschliefslich der Saugerohrleitungen betragen ungefähr 750 M.

Die schweizerische Studienkommission für elektrischen Bahnbetrieb*)

I.

Die zahlreichen und z. T. sich widersprechenden Aeufserungen über die Lösung der Frage des elektrischen Betriebes unserer Bahnen, welche gegenwärtig in der Presse zirkulieren, lassen es zweckmäfsig erscheinen, auch in weitere Kreise einige Mitteilungen über die im Titel genannte Institution gelangen zu lassen.

Die Studienkommission für elektrischen Bahnbetrieb ist aus privater Initiative entstanden. Im Januar 1901 war u. a. in einem Bericht an das Schweizerische Handelsdepartement über Klasse 23 der Pariser Ausstellung von einem schweizerischen Jury-Mitglied (Wyssling) darauf aufmerksam gemacht, dafs in den Nachbarländern der elektrische Bahnbetrieb schon weiter vorgeschritten sei als bei uns und praktische Versuche in gröfserem Mafsstab aus den Mitteln der Bahngesellschaften und der Regierungen im Gange seien, sodafs die Schweiz Gefahr laufe, gegen andere Länder hierin zurückzubleiben, obwohl die Sache für sie von weit gröfserer Bedeutung sei wegen der mit den Kohlenbezügen verbundenen Abhängigkeit vom Auslande. Hieran anknüpfend stellte in der Versammlung des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins im Oktober 1901 Dr. Tissot den Antrag, der Verein möge Mittel und Wege suchen, um dem Studium der Anwendung des elektrischen Betriebes auf unseren Normalbahnen neuen Impuls zu geben. Einstimmig beauftragte der Verein sofort eine Kommission, welche die hauptsächlich interessierten Mitglieder des Vereins unter dem Präsidium von Dr. Tissot vereinigte, mit der selbstständigen Lösung dieser Aufgabe.

Schon Anfang November begann diese Kommission ihre Arbeit und prüfte im Dezember ein auftragsgemäfs vom Präsidenten vorgelegtes Projekt für die Organisation gemeinsamer Studien aller Interessierten, insbesondere der Konstruktionsfirmen, die diese Idee lebhaft begrüfsten. Einige Schwierigkeiten und längere Verhandlungen verursachte sodann die Auffindung einer den Beteiligten passenden Form dieser Studienvereinigung. Der Vorschlag, eine Studiengesellschaft mit Kapitaleinlage und Ausführung gemeinsamer Versuche im grofsen Mafsstabe zu gründen, erschien der Mehrheit der Konstruktionsfirmen als ungeeignet. Man glaubte auch, hierfür keine entsprechende finanzielle Hülfe der Behörden und Bahnen finden zu können. Denn es zeigte sich, dafs man in den leitenden Kreisen der Bundesbahnen wie der Bundesbehörden erst nach weitern Vorbereitungen an Versuche im gröfsern Mafsstabe herantreten wollte. Abgesehen davon, dafs man noch nicht genügend Vertrauen in die Sicherheit der Uebertragungsleitungen hatte, was die Frage nach den praktischen Erfahrungen mit verschiedenen Zuleitungssystemen weckte, blieben auch Zweifel darüber, ob der elektrische Betrieb unter Benutzung der Wasserkräfte wirklich billiger oder wenigstens nicht teurer sein werde, als der bisherige, ob es also gerechtfertigt sei, in die für die Umwandlung notwendigen, grofsen Finanzoperationen einzutreten. Namentlich dieser letztere Einwand entbehrte der Berechtigung nicht, lagen doch noch sehr wenig mafsgebende Erfahrungsresultate über Betriebskosten vor. Aber auch darüber, ob nicht der Kraftbedarf gröfser sei als bisher behauptet und durch allgemeine Ueberschlagsrechnungen (meist von Ingenieuren der Elektrotechnik) angegeben worden war, begegnete man in Bahnfachkreisen Zweifel und hörte Befürchtungen, es möchten überhaupt nicht genügend geeignete Wasserkräfte zur Verfügung stehen.

Die Frage der Nützlichkeit der Elektrifikation ist eben für die Schweiz eine sehr komplexe, weil der elektrische Betrieb nicht Einzelzwecke, wie z. B. gröfsere Geschwindigkeit, Rauchvermeidung, Verkehrssteigerung u. dgl. allein verfolgt, sondern eine Verbilligung des Betriebs zum Ziele hat.

*) Aus der „Schweizerischen Bauzeitung" Bd. 46, No. 26. 1905.

Es war daher notwendig, zunächst alle die hier einschlägigen Fragen zu studieren. Vor allem mufsten Ergebnisse bisheriger Betriebe untersucht und gesammelt werden, und waren daraus Schlüsse zu ziehen über die Fragen der Betriebssicherheit und der aussichtsreichsten Systeme, sowie über die zu erwartenden Unterhalts- und Betriebskosten. Sodann mufste eine auf alle Bahnen ausgedehnte Berechnung des Kraftbedarfs, unter Berücksichtigung der durch die Umwandlungen möglichen Aenderungen, und eine die ganze Schweiz beschlagende Ermittlung der vorhandenen Wasserkräfte unter Bestimmung ihrer Tauglichkeit und ihrer ungefähren Ausbeutungskosten folgen. Es durften nicht blofs schon oft gebrachte allgemeine Betrachtungen vom elektrotechnischen Standpunkt aus wiederholt werden, denen man oft mit Recht von bahntechnischer Seite Oberflächlichkeiten, Einseitigkeit und Mangel an zahlenmäfsiger Belegung vorwarf, sondern es mufsten möglichst genaue Grundlagen geschaffen werden. Notwendig und unentbehrlich war dabei, dafs, wenigstens für die ersten Arbeiten, die Eisenbahnverwaltungen mit ihren Erfahrungen und ihren Wünschen mitarbeiteten; notwendig war aber auch, dafs der Bund dem Ganzen seine Hülfe leihe.

Im übrigen erforderten diese Arbeiten keine eigentliche Studiengesellschaft mit Kapital, sondern sie konnten von einem einfachen Studienkomitee mit regelmäfsigen Kostenbeiträgen durchgeführt werden. Nach Beratung eines bezüglichen Organisationsprojektes wurde denn auch Anfang Mai 1902 endgültig die Gründung eines Studienkomitees auf dieser Basis beschlossen. Ein Memorial, das unter Darlegung der Verhältnisse die Bahnverwaltungen und Behörden zur Beteiligung einladen sollte, und das vom Beauftragten (Prof. Wyssling) im Mai entworfen wurde, gelangte am 1. Juli 1902 an die gröfsern schweizerischen Bahngesellschaften und an das schweizerische Eisenbahndepartement. Das Memorial, unterzeichnet von den Firmen Elektrizitätgesellschaft Alioth, Brown, Boveri & Cie. A. G., Compagnie de l'Industrie Electrique, Maschinenfabrik Oerlikon, A. G. J. J. Rieter & Cie., dem Verband schweizerischer Elektrizitätswerke und den Vertretern des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins als Initianten, anerkannte die der Elektrifikation entgegenstehenden Schwierigkeiten, machte aber dennoch besonders auf die Dringlichkeit der Sache aufmerksam. Es sagte diesbezüglich u. a.: „Alle Schwierigkeiten allgemeiner Natur bestehen auch später gleich wie heute, ja einzelne derselben wachsen von Jahr zu Jahr. Die technischen Verhältnisse aber stehen nach unserer Ansicht heute derart, dafs die Möglichkeit befriedigender Lösung mit Sicherheit erwartet werden kann." Es wurde u. a. auf die durch Bahngesellschaften und zum Teil durch Regierungen unternommenen praktischen Ausführungen in Frankreich (z. B. Paris—Versailles), Italien (Veltlinbahn und Mailand-Gallarate-Bahn), Belgien usw. hingewiesen. Die Grundzüge einer Organisation und die allgemeinen Linien und Ziele eines Arbeitsprogramms wurden entwickelt und diesbezüglich u. a. besonders hervorgehoben, „dafs die Arbeit eines solchen Studienkomitees insbesondere erst die nötige Abklärung für die Richtung weiterer Versuche zu bringen haben werde." Weiter wurde gesagt: „Es dürfte demnach in erster Linie eine genauere Wegweisung für die Weiterführung begonnener Versuche und die Anlage fernerer Ausführungen folgen . . ., sodafs rationell weitergearbeitet und unnütze Kosten vermieden werden können." Sodann wurde bemerkt, dafs „für die Weiterarbeit die Mitwirkung der Bahnfachleute erforderlich" sei, und dafs „die Konstrukteure der Elektrotechnik dies als besonders dringlich fühlen." Dagegen „wolle man keineswegs bezwecken, die private Initiative einzelner Konstruktionsfirmen oder Bahnverwaltungen für die Erstellung von grofsen oder kleinen Versuchsanlagen für elektrischen Betrieb zu hemmen." Diese Sätze dürften Absicht, Ziel und Mittel der Studienkommission genügend beleuchten. Nachdem im Verlaufe des



Herbstes 1902 von der Jura-Simplon-Bahn und der Gotthardbahn prinzipiell zustimmende Antworten eingetroffen waren, erklärte bald darauf auch das Eisenbahndepartement, der Einladung Folge leisten zu wollen. Am 28. Februar 1903 traf dann auch von den Schweizerischen Bundesbahnen Antwort und Zusicherung der aktiven und finanziellen Beteiligung ein. Der nun sofort (im März 1903) einberufenen konstituierenden Sitzung des definitiven Studienkomitees wurden von dem bisherigen Initiativkomitee die schon früher von Prof. Wyssling ausgearbeiteten vollständigen Entwürfe für Statuten und Arbeitsprogramm nebst den von den beteiligten Firmen gegebenen bindenden Zusagen auf Geldbeiträge vorgelegt und als Basis der Gründung beantragt.

Bei dieser Versammlung waren vertreten: Das Eisenbahndepartement, die S. B. B., die G. B., die bereits genannten fünf Konstruktionsfirmen, der Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke und der Schweizerische Elektrotechnische Verein. Diese Teilnehmer bildeten in der Folge das definitive Studienkomitee. Zufolge gewünschter formeller Umarbeitung des Statutenentwurfs konnte die Gesamtkommission erst im Mai 1904 endgültig über Statuten und Arbeitsprogramm Beschlufs fassen und den geschäftsleitenden Ausschufs bestellen (Generaldirektor Flury der S. B. B. als Präsident, Dr. Tissot, Basel, Vizepräsident, Brown, Boveri & Cie., Rechnungsführer, Prof. Dr. Wyssling, Generalsekretär). Für die weiter unten zu nennenden Einzelarbeiten wurden gleichzeitig die vier Arbeitskommissionen bezeichnet. Aufser den Konstruktionsfirmen bewilligten nun auch die Bahnen namhafte aufserordentliche Beiträge, vor allem die S. B. B. per Jahr 10 000 Franken und später auch das Eisenbahndepartement einen gleichen Beitrag von 10 000 Franken per Jahr. Nunmehr konnten vier Ingenieure als bezahlte Mitarbeiter in Dienst genommen und endlich mit der Arbeit begonnen werden.

Die Statuten der Studienkommission setzen als Zweck fest: „Die Grundlagen für Einführung des elektrischen Betriebes anf den schweizerischen Eisenbahnen zu studieren und abzuklären.“ Es sollen dazu die einschlägigen Erfahrungen über unsere Eisenbahnbetriebe im allgemeinen und ausgeführte elektrische Betriebe im besonderen gesammelt werden; dadurch sollen „die Wege festgestellt werden, auf welchen für weitere gröfsere Versuche in rationeller Weise vorzugehen ist.“ Ein geschäftsleitender Ausschufs (Präsident, ein bis zwei Vizepräsidenten, Generalsekretär und Rechnungsführer) führt die allgemeinen Geschäfte. Die Gesamtkommission behandelt nur die allgemeinen Fragen der Organisation und des Umfanges der Arbeiten, sie verfügt über die finanziellen Mittel und berät die Ergebnisse; im übrigen wählt sie Subkommissionen (Arbeitsgruppen), denen die einzelnen Arbeiten zugewiesen sind. Diese kleinen Kommissionen handeln in ihrem Teil des Programms selbstständig; sie bestimmen und überprüfen die Arbeit der bezahlten Mitarbeiter (Ingenieure). Das Generalsekretariat sorgt für den Zusammenhang der Arbeiten und die Vorbereitung der Berichterstattung.

Das Arbeitsprogramm teilt die Gesamtaufgabe in folgende Hauptarbeiten ein: I. Die allgemeine Anwendbarkeit und Gestaltung des elektrischen Betriebes, besonders: a) Zusammenstellung der Grundlagen und Bedingungen, welchen der elektrische Betrieb vom eisenbahntechnischen Standpunkt aus genügen mufs, nebst Ermittlung des Kraftbedarfs im einzelnen und für das ganze Land, sowohl bei Annahme der jetzt üblichen, wie auch bei allfällig zweckmäfsig abgeänderten Verkehrsanordnungen. b) Bestimmung der daraus sich ergebenden zahlenmäfsigen technischen Daten über die notwendigen Einrichtungen für Produktion, Verteilung und Betätigung der elektrischen Energie. II. Allgemeine vergleichende Studien über die verschiedenen anwendbaren Systeme elektrischen Betriebes, technisch und finanziell, insbesondere durch Sammlung aller Erfahrungen über bestehende elektrische Betriebe nach technischer und ökonomischer Bewährung; Vergleiche dieser Resultate mit Schlüssen auf die aussichtsreichsten Lösungen. III. Studien über die Beschaffung und die Kosten der nötigen Kraft aus bestehenden oder zu schaffenden Wasserwerken, durch Zusammenstellung über die verfügbaren Kräfte, deren voraussichtliche Erstellungskosten, deren günstige Verteilung und die Kosten derselben. IV. Aufstellung von Kostenanschlägen für Bau und Betrieb für die verschiedenen typischen Verhältnisse, unter Zugrundelegung der durch die vorigen Studien als günstigste befundenen Lösungen und festgestellten Erfahrungszahlen. V. Vorschläge über die Vereinheitlichung technischer Bedingungen und Daten für den Fall der Vornahme gröfserer Versuche, um den Uebergang auf ein einheitliches Betriebssystem zu erleichtern; eventuell Normalien für Einheitssystem.

II.

Sobald die Möglichkeit dafür bestand, begannen die Subkommissionen für die Arbeiten Ia und II mit ihren Mitarbeitern Thormann und Eckinger (Ende Mai 1904) ihre Arbeiten.

In der I. Subkommission wurden zunächst insbesondere die Grundlagen für die Kraftbedarfsberechnungen, die Zugsgewichte, Geschwindigkeiten, Beschleunigungen, Traktionskoeffizient usw. und die Art der Berechnung unter Benützung der Statistiken und anderer Aufzeichnungen der Bahnen festgestellt. An Hand dieser Grundlagen wurden dann die langwierigen Kraftbedarfsberechnungen durch den Ingenieur Hrn. Thormann und sein Bureau ausgeführt. Die umfangreiche Arbeit wurde im 1. Teile im März, im 2. Teile im Juni 1905 vollendet und im Juli von der Kommission bereinigt.

Für die Subkommission III setzt auf Kosten des eidgen. Departements des Innern Herr Dr. Epper, Leiter des hydrometrischen Bureaus, die schon früher begonnene Zusammenstellung über die schweizerischen Wasserkräfte fort, nach einer für diesen Zweck passenden speziellen Seite hin.

Die Gegenüberhaltung dieser Zusammenstellung mit der erwähnten Arbeit über den Kraftbedarf hat bereits wertvolle Resultate gezeitigt, sowohl betreffend die Wasserkräfte, als auch betreffend Betriebsarten, und insbesondere die Beruhigung gebracht, dafs wir genügend Wasserkräfte zur Verfügung hätten; einer Verschleuderung passender Wasserkräfte sollte allerdings vorgebeugt werden.

Studien über die elektrische Kraftverteilung von den Wasserwerken aus wurden Hrn. Dr. Blattner übertragen.

In der zweiten Kommission wurde zunächst bestimmt, welche elektrisch betriebenen Bahnlinien mit Rücksicht auf den zu erwartenden Wert der Resultate einerseits, und auf Zeit- und Gelderfordernis anderseits der Untersuchung unterworfen werden sollten. Dann begannen die technischen Vorbereitungen, die bei einigen Bahnen besondere Einrichtungen erforderten. Erst nachher konnten die Untersuchungen selbst folgen, des Bahnbetriebes wegen z. T. nur zu bestimmten Jahreszeiten.

Während die finanziellen Mittel für die Arbeiten bisher gut ausreichten, mufste dagegen in den Sitzungen der Gesamtkommission immer wieder bestätigt werden, wie schwierig die Gewinnung geeigneter Persönlichkeiten zur Ausführung der Arbeiten sei. Insbesondere war die mehrmalige Umfrage bei den Bahngesellschaften nach zur ständigen Mitarbeit für längere Zeit zu beurlaubenden Eisenbahningenieuren nicht von dem gewünschten Erfolg begleitet; es konnten lediglich die Bundesbahnen zeitweilig zwei Ingenieure zur Verfügung stellen. Und doch mufste speziell die Mitwirkung der aktiv im Bahnbetrieb stehenden Ingenieure als fast unumgänglich angesehen werden. Dieser Mangel an bahntechnischer Mithülfe erschwerte die der Subkommission II zugewiesene Arbeit erheblich.

Es sind bisher folgende Bahnen einem gründlichen Studium unterzogen worden: Burgdorf-Thun-Bahn, die Freiburg-Murten-Bahn, Lecco-Colico-Sondrio (Veltlin-Bahn) und die Bahn Mailand-Gallarate-Porto Ceresio. Bekanntlich hat die erstere Niederspannungs-Drehstrom, die zweite Niederspannungs-Gleichstrom mit dritter

Schiene, die dritte Hochspannungs-Drehstrom, die letzte wieder Niederspannungs-Gleichstrom mit dritter Schiene: sehr starken Verkehr hat namentlich die letztere. Gegenwärtig werden die in und um Paris gelegenen Gleichstrombahnen: Paris-Metropolitain, Paris-Versailles und die Strecken der Paris-Orléans-Bahn untersucht, soweit nötig an Ort und Stelle; diese Bahnen haben sehr starken Verkehr und z. T. schwere Züge. Ebenso sollen demnächst untersucht werden: Die Einphasenstrombahnen Murnau-Oberammergau, Niederschöneweide-Spindlersfeld, Stubaital-Bahn, die Drehstrombahn Stansstad-Engelberg, die vom Dampfbetrieb umgebaute Sekundärbahn Neuchâtel-Boudry und die, gewisse spezielle Verhältnisse aufweisende Montreux-Berner-oberland-Bahn. Als Bahnen mit Zentralsteuerung von Motorwagen sollen besonders untersucht werden die Bahnen: Le Fayez-Chamonix (Gleichstrom-Niederspannung mit dritter Schiene) und eventuell Berlin-Grofslichterfelde-Ost, sowie, wenn noch nötig, einige englische Bahnen. Als Hochspannungs-Gleichstrombahn steht La Mure-St. George auf dem Programm, das auch noch einige deutsche Kleinbahnen mit interessanten Verhältnissen zum Studium vorsieht. Die Resultate der Hochspannungs-Einphasen-Versuchsbahn Seebach-Wettingen werden natürlich ebenfalls verfolgt.

Beim Studium der im Betrieb befindlichen Bahnen handelt es sich selbstverständlich nicht blofs um Besichtigungen von einigen Stunden, wobei höchstens ein Ueberblick über die allgemeinen Verhältnisse gewonnen werden könnte, die den Technikern der Kommission für die meisten dieser Bahnen aus der Literatur oder eigener Anschauung schon bekannt sind. Es handelt sich vielmehr um nur in längerer Zeit mögliche Nachforschungen nach der Bewährung von allerlei technischen Details und um die mühsame Sammlung der Erfahrungszahlen über Einzelheiten des Betriebes, der Unterhaltskosten, des Verkehs usw., welchen eine oft viele Tage beanspruchende rechnerische Verarbeitung und Vergleichung folgen mufs. Die zusammenfassenden Berichte über die Resultate der Untersuchung der bestehenden elektrischen Bahnen werden daher noch längere Zeit beanspruchen.

Was die in letzter Zeit viel besprochenen Besuche der Veltlin-Bahn, sowie der Bahn Mailand-Porto Ceresio anbelangt, möge hier bemerkt werden, dafs das Eisenbahndepartement dem Ausschufs der Studienkommission Kenntnis gegeben hatte von der seitens der italienischen Regierung im Frühling vorigen Jahres an den Bundesrat ergangenen Einladung, die Veltlinbahn zu besichtigen. Auf ausgedrückten Wunsch der Studienkommission hin gestattete das Eisenbahndepartement auch, die von Anfang an vorgesehenen, genauern Erhebungen bei diesen Bahnen durch die zwei von der Kommission damit beauftragten Mitarbeiter (Ingenieure) im Anschlufs an den offiziellen bundesrätlichen Besuch ausführen zu lassen. Auch die Teilnahme der Mitglieder der Studienkommission an diesem Besuche war vom Departement freigestellt worden. Die eingehenden Berichte über die Resultate der Erhebungen der genannten Ingenieure bei diesen beiden Bahnen sind aus den oben allgemein angegebenen Gründen noch nicht fertiggestellt. Eine Meinungsäufserung an das Eisenbahndepartement oder die S. B. B. über das bei der Veltlinbahn angewandte System hatte die Studienkommission nicht abzugeben. Sie nahm lediglich eine vorläufige, mündliche Berichterstattung des beauftragten Ingenieurs über die allgemeinen Verhältnisse jener Linie entgegen, Verhältnisse, die übrigens den Technikern der Kommission zumeist seit längerer Zeit bekannt sind.

Mit Unterstützung des eidgen. Departements des Innern, welches die Hälfte der bezüglichen Kosten übernahm, beschlofs die Studienkommission ferner, eine Delegation bestehend aus Prof. Dr. Wyssling und einem Bahningenieur (Kontrollingenieur K. Wirth vom Eisenbahndepartement) nach Nordamerika zu entsenden, behufs Studiums der dortigen Verhältnisse oder Erfolge des elektrischen Bahnbetriebes. Obwohl bei der grofsen Zahl und gegenseitigen Entfernung der dortigen Objekte und bei der beschränkten Zeit in Nordamerika nicht ein längeres Studium jeder der besuchten Bahnen möglich war, so verlangt doch die vergleichende Verarbeitung des gewonnenen Materials auch hier eine längere Zeit, und es ist daher der Studienkommission bisher lediglich ein mündlicher, allgemein orientierender Bericht durch Prof. Wyssling erstattet worden. Dieser Bericht bestätigt, dafs in Nordamerika Beispiele elektrischer Traktion vorhanden sind, welche, wenn sie auch nicht als Ganzes ohne Weiteres auf unsere Verhältnisse übertragen werden können, doch die einzelnen technischen Anforderungen erfüllen und zum Teil übertreffen, die wir bei uns an den Bahnbetrieb stellen müssen. Es haben sich dort auch Betriebsmethoden in ausgedehnten, und zum Teil langjährigen Anwendungen bewährt, die man in Europa auch kennt, in deren Betriebstauglichkeit man aber bisher vielseitig Zweifel setzte.

Wenn die Resultate aller dieser Untersuchungen bestehender elektrischer Bahnen zusammengestellt sein werden, wird eine sichere Grundlage für Abklärung der Systemfragen und für die Aufstellung seriöser Kostenberechnungen gewonnen sein. Es wird sich alsdann Gelegenheit bieten, weitere Mitteilungen zu machen.

Die Beleuchtung der Untergrundbahn-Haltestellen in New York*)

(Mit 2 Abbildungen)

Bei dem Bau der New Yorker Untergrundbahn war auf eine gute und ausreichende Beleuchtung der unterirdischen Haltestellen**) von vornherein besonderer Wert gelegt worden. Es kamen Glühlampen oder Nernstlampen in Frage. Wegen ihrer gröfseren Einfachheit und Zuverlässigkeit wurden 32-kerzige Glühlampen gewählt. In Anbetracht der sehr niedrigen Decken der meisten Haltestellen wurden an den Decken Aussparungen vorgesehen und in diesen die Lampen untergebracht. Um die bei Glühlampen recht beträchtliche Menge des nach oben gehenden Lichtes auch auszunutzen, wurden oberhalb der Lampen Reflektoren aus innen weifs gestrichenem Prismenglas angebracht. Wo die Decken der Haltestellen höher waren, wurden an den Tragsäulen Wandarme zur Aufnahme von 32-kerzigen Glühlampen befestigt. Die Lampen waren in innen mattierte Glasschalen eingeschlossen und darüber befand sich ein Reflektor aus Prismenglas. Die Beleuchtung der Haltestellen wurde nicht wie die Wagenbeleuchtung von der Bahnspannung gespeist, sondern durch besondere Lichtmaschinen.

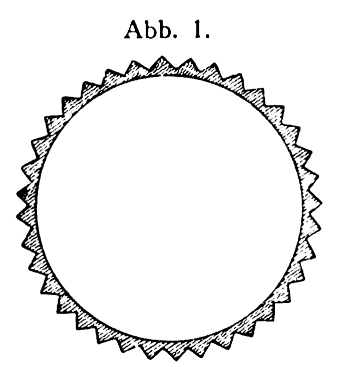
Nach kurzer Betriebszeit zeigte sich indessen, dafs die Beleuchtung der Haltestellen den Ansprüchen nicht genügte. Häufige Klagen darüber und von verschiedenen Seiten gemachte Verbesserungsvorschläge gaben E. Leavenworth Elliot Veranlassung, die Frage der Verbesserung der Beleuchtung eingehend zu untersuchen, und zwar suchte er die Verbesserung ohne Vergröfserung des Energieaufwands, also unter Beibehaltung der gleichen Lampen zu erzielen. Von anderer Seite war der Vorschlag gemacht worden, die Prismenglas-Reflektoren aufsen zu emaillieren, da dadurch eine um etwa 20 pCt. gröfsere Lichtausbeute und auch eine bessere Lichtverteilung erzielt würde. Der Verfasser zeigt jedoch, dafs sowohl ein äufserer Emailüberzug, wie auch ein innerer weifser Anstrich dem Wesen der Prismenglas-Reflektoren widerspricht. Denn diese Reflektoren, deren Aufsenwand aus rechtwinkligen Prismen besteht, wie die Schnittzeichnung Abb. 1 zeigt,

*) Nach „The Electrical Review" aus der „Elektrotechnischen Zeitschrift" 1905, Heft 51, Seite 1163.

**) Ueber diesen Gegenstand siehe auch „ETZ" 1905, S. 270.

beruhen auf der Totalreflexion des nach oben gehenden Lichtes an den äufseren Prismenwänden. Da hierbei das Licht nur den Weg durch das Klarglas zurückzulegen hat, so ist die Absorption dieser Reflektoren nur gering. Wird jedoch die Innenwand des Reflektors weifs gestrichen oder die Aufsenwand emailliert, so tritt an Stelle der totalen Reflexion die diffuse Reflexion an den weifsen Flächen, und dabei tritt eine wesentlich gröfsere Absorption auf. Da bei äufserem Emailüberzug das Licht auch noch unnötigerweise durch die Glaswand hindurchzutreten hat, so ist die Absorption hier natürlich noch etwas gröfser als bei dem weifsen

Abb. 1.

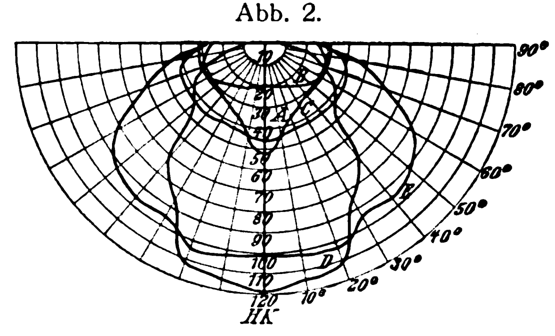


Prismenreflektor im Schnitt.

Innenanstrich, wie sich auch tatsächlich aus der vergleichenden Aufnahme der Lichtverteilungskurven von in dieser Weise behandelten Reflektoren ergab. Wie ein weiterer Versuch zeigte, gibt der aufsen emaillierte Prismenglas-Reflektor ungefähr dieselbe Lichtverteilung wie ein Opalglas-Reflektor, und die Vorteile des Prismenglases gehen hiernach durch die Emaillierung verloren. Auch eine wesentliche Verbesserung der Lichtverteilung läfst sich durch die Emaillierung des Prismenglas-Reflektors nicht erzielen; der Prismenglas-Reflektor allein gewährt schon die Möglichkeit, jede praktisch wünschenswerte Lichtverteilung zu erhalten, wenn man nur dem Reflektor die der gewünschten Lichtverteilung entsprechende Form gibt.

Da bei den Untergrundbahn-Haltestellen die Lampen nur 2,7 m über dem Fufsboden aufgehängt und etwa 4,6 m voneinander entfernt sind, so wird für die Bodenbeleuchtung nur das bis zu einem Winkel von etwa 60° gegenüber der senkrechten Achse ausgestrahlte Licht praktisch ausgenutzt. Es kommt daher auf die Wahl eines Reflektors an, bei dem die gröfsten Lichtstärken und die Hauptlichtmenge innerhalb dieses Winkelbereiches liegen. Diese Bedingung erfüllt am besten der Pagoda-Prismenglas-Reflektor, dessen Lichtverteilung Abb. 2 zeigt, und zwar Schaulinie *D* bei Benutzung einer 32-kerzigen Glühlampe und Schaulinie *E* bei Benutzung einer 50-kerzigen. Wie ungünstig demgegenüber die bisher für die Beleuchtung der Haltestellen gebrauchten Anordnungen sind, zeigen die Schaulinien

Abb. 2.



Lichtverteilung des Pagoda-Prismenglas-Reflektors.

A bis *C* derselben Abbildung; Linie *B* gibt die Lichtverteilung der 32-kerzigen Glühlampe mit Mattglasglocke allein, Linie *A* mit kleinem Prismenglas-Reflektor und Mattglasglocke und Linie *C* mit weifsemailliertem Prismenglas-Reflektor und Mattglasglocke. Werden aus den Linien in Abb. 2 die Bodenbeleuchtungslinien abgeleitet, so zeigt sich, dafs durch Anwendung des Pagoda-Reflektors und Weglassen der Milchglasglocke (Linie *D*) mehr als die doppelte Beleuchtungsstärke erhalten wird als bei den bisher gebrauchten Anordnungen *A* und *C*. Während Linie *A* Bodenbeleuchtungsstärken von 3,7 bis 7,6 Lux ergibt, gibt Linie *D* solche von 8,5 bis 16,2 Lux. Auf diese Weise konnte die Beleuchtung der Haltestellen die gewünschte wesentliche Verbesserung erfahren, ohne dafs die vorhandenen Lampen ausgetauscht werden mufsten.

Verschiedenes.

Deutscher Aufsenhandel im Januar 1906. Nach dem vom Kaiserlichen Statistischen Amte herausgegebenen Januarheft 1906 der monatlichen Nachweise über den auswärtigen Handel des deutschen Zollgebietes ergaben sich im Aufsenhandel mit Eisen und Eisenwaren im Januar 1906 folgende gröfsere Verschiebungen gegen das Vorjahr.

Die Einfuhr von Eisen und Eisenwaren hob sich von 23 000 auf 32 000 t, also verhältnismäfsig wenig, die Ausfuhr dagegen von 219 000 auf 344 000 t, also um 125 000 t, d. i. um mehr als die Hälfte gegen das Vorjahr. Die Hälfte der Einfuhrsteigerung entfällt auf Roheisen, und diese zumeist auf die Bezüge aus Frankreich. Der Roheisenzoll hat mit dem 1. März keine Aenderung erfahren.

Unter den in der Ausfuhr mit wesentlich höheren Mengen verzeichneten Waren sind besonders zu nennen: Brucheisen mit einer Zunahme von rund 6000 t. Namentlich war Italien ein besserer Abnehmer von Brucheisen (+ 4000 t). Bei Roheisen war die Zunahme stärker als bei Brucheisen (+ 15 500 t). 13 000 t Roheisen bezog Belgien im Januar d. J. mehr als 1905. An Eck- und Winkeleisen wurden 25 000 t mehr ausgeführt als 1905 und 1904. Namentlich Grofsbritannien, die Vereinigten Staaten von Amerika, die Schweiz und Indien nahmen mehr deutsches Eck- und Winkeleisen als in den beiden Vorjahren. In den Zollverhältnissen der vorgenannten Länder ist mit dem 1. März d. J. eine Veränderung für die erwähnten Eisenerzeugnisse nicht eingetreten, mit Ausnahme einer kleinen Erhöhung bei einem Teil des Winkeleisens in der Schweiz. Weit weniger beträgt die Ausfuhrsteigerung bei Eisenbahnlaschen, -Schwellen (+ 4000 t), Argentinien erhielt allein über 7000 t mehr, die Schweiz dagegen fast 4000 t weniger als im Vorjahr, immerhin aber noch mehr als 1904. Ueber 11 000 t macht die Steigerung der Schienenausfuhr aus. Fast die Hälfte der Zunahme trifft auf Argentinien. Auch Grofsbritannien, Japan, Indien, der Australische Bund, Brasilien, Chile, Peru usw. nahmen wesentlich mehr, die Niederlande, die Schweiz und die Vereinigten Staaten von Amerika dagegen erheblich weniger Eisenbahnschienen als im Vorjahre. Der Ausfall bei letzterem Lande erreicht fast 5000 t. An Stabeisen, Radkranz- und Pflugschareneisen nahm das Ausland 14 000 t mehr als 1905. Namentlich nach Indien und Rumänien gingen gröfsere Mengen. Ersteres Land nahm freilich 1904 noch gröfsere Mengen. Von der Zunahme der Ausfuhr von Luppeneisen, Rohschienen, Ingots (+ über 9000 t) entfallen je rund 4000 t auf Belgien und Grofsbritannien. Die Ausfuhr von Platten und Blechen aus schmiedbarem Eisen hob sich um über 11 000 t. An der Zunahme sind Grofsbritannien und Britisch-Indien mit je rund 3000 t beteiligt. Geringer ist das Anwachsen bei rohem Eisendraht (+ 6000 t), von dem Grofsbritannien über ein Drittel der Gesamtausfuhr aufnahm, während nahezu die Hälfte der Ausfuhrzunahme auf dieses Land entfällt. Noch geringer ist die Ausfuhrzunahme bei verkupfertem, verzinntem

usw. Eisendraht. Argentinien, der Australische Bund und Grofsbritannien sind mit wesentlich gröfseren Mengen als im Vorjahre beteiligt.

Unter den ganz groben Eisenwaren ragen die rohen Eisengufswaren mit fast 3000 t mehr, die Eisenbahnachsen, -Radeisen, -Räder, -Wagenfedern, Puffer (+ fast 2000 t) und rohe Schmiedeeisenröhren (+ fast 3000 t), unter den groben Eisenwaren nur die abgeschliffenen, gefirnifsten, verzinkten usw. Waren mit einer kleinen Ausfuhrsteigerung von fast 3000 t, unter den feinen Eisenwaren keine mit einer nennenswerten Zunahme der Ausfuhr hervor.

Roheisenerzeugung in Deutschland und Luxemburg. Nach den Ermittelungen des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller betrug die Erzeugung von Roheisen im Juni 1906 insgesamt 1 009 015 t gegen 1 048 150 t im Mai dieses Jahres. Der Rückgang gegen den Vormonat betrifft Bessemer-, Thomas- und namentlich Puddelroheisen, von dem 13 000 t weniger wie im Mai produziert sind; die durchschnittliche Tagesleistung ist aber im Juni (30 Tage) fast genau der des Mai (31 Tage) gleichgeblieben. — Die einzelnen Sorten weisen folgende Erzeugungsziffern auf, wobei in Klammern die Erzeugung im Juni 1905 angegeben ist: Giefsereiroheisen 181 074 t (164 477 t), Bessemerroheisen 38 178 t (35 786 t), Thomasroheisen 649 931 t (594 386 t), Stahl- und Spiegeleisen 79 868 t (52 969 t), Puddelroheisen 59 964 t (70 556 t).

Im ersten Halbjahre betrug die Erzeugung von Roheisen insgesamt 6073936 t gegen 5098588 t im ersten Halbjahr 1905. Auf die einzelnen Sorten verteilen sich diese Ziffern wie folgt, wobei in Klammern die entsprechenden Zahlen für 1905 angegeben sind: Giefsereiroheisen 1 050 878 (869 397) t, Bessemerroheisen 238 492 (190 807) t, Thomasroheisen 3 910 349 (3 319 105) t, Stahl- und Spiegeleisen 454 407 (319 751) t, Puddelroheisen 419 810 (399 528) t.

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Verliehen: der Charakter als Geh. Regierungsrat dem Mitgliede im Kaiserl. Patentamt Regierungsrat Eugen **Stoll.**

Kommandiert: zur Dienstleistung im Reichs-Marineamt der Marine-Maschinenbaumeister **Artus** von der Werft Wilhelmshaven.

Abgelöst: von dem Kommando zur Baubeaufsichtigung bei der Firma Schichau in Elbing der Marinebaurat und Marine-Schiffbauinspektor **Goecke**; derselbe ist unter Versetzung von Wilhelmshaven nach Danzig der Kaiserl. Werft daselbst überwiesen worden.

Versetzt: die Marine-Maschinenbaumeister **Strache** von Wilhelmshaven nach Kiel und **v. Buchholtz** von Kiel nach Wilhelmshaven.

Militärbauverwaltung Preufsen.

Ernannt: zum Militärbauinspektor der Reg.-Baumeister **Reichle** in Gera.

Beurlaubt: vom 1. August 1906 ab auf 1 Jahr in die Stelle eines bautechn. Sachverständigen bei der Kaiserl. Gesandtschaft in Peking der Militärbauinspektor **Boerschmann** in Arys.

Versetzt: die Militärbauinspektoren **Müller,** techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur des V. Armeekorps, nach dem Truppenübungsplatz Arys, Baurat **Knirck** in Bonn unter Uebertragung der Geschäfte eines Intendantur- und Baurats zur Intendantur des V. Armeekorps, Franz **Meyer,** techn. Hilfsarbeiter in der Bauabt. des Kriegsminist. in die Vorstandstelle des Militärbauamts Bonn, **Othmer,** techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur der militärischen Institute, in gleicher Eigenschaft zur Bauabt. des Kriegsminist.

Preufsen.

Ernannt: zum Geh. Oberbaurat der vortragende Rat im Minist. der öffentl. Arbeiten Geh. Baurat **Körte** und zum Geh. Oberregierungsrat der vortragende Rat im Minist. der öffentl. Arbeiten Geh. Regierungsrat Dr. jur. **Münchgesang;** zu Reg.- und Bauräten die Eisenbahnbauinspektoren **Berthold** in Halle a. d. S., Karl **Müller** in Karthaus, Fritz **Wolff** in Neifse, **Stiller** in Saarbrücken, August **Berns** in Kreuzburg, die Eisenbahnbau- und Betriebsinspektoren **Frahm** in Berlin, **Falck** in Köln, **Bindel** in Elberfeld, Paul **Michaelis** in Magdeburg, **Herr** in Breslau, **Kaupe** in Essen a. d. R., Johannes **Schaefer** in Posen, Philipp **Weiß** in Königsberg i. Pr., **Irmisch** in Stralsund, **Smierzchalski** in Gestemünde, Julius **Berns** in Kottbus, Ernst **Schultze** in Magdeburg, August **Meyer** in Allenstein, **Marcuse** in Frankfurt a. d. O., **Falkenstein** in Ludwigslust sowie der Landbauinspektor Baurat **v. Saltzwedel,** bisher in Potsdam;

zum Geh. Regierungsrat und vortragenden Rat im Minist. für Handel und Gewerbe der Gewerberat **Mente;**

zum etatsmäfsigen Professor an der Techn. Hochschule in Berlin der Dozent an der Bergakademie in Clausthal, Professor Otto **Doeltz.**

Verliehen: der Charakter als Baurat dem Direktor der Kleinbahn des Kreises Norderdithmarschen Reg.-Baumeister a. D. Gustav **Küchler** in Oeynhausen.

Zur Beschäftigung überwiesen: die Reg.-Baumeister **Wienecke** der Kgl. Elbstrombauverwaltung in Magdeburg (Maschinenbaufach), **Lucht** der Kgl. Eisenbahndirektion in Stettin und **Geittner** der Kgl. Eisenbahndirektion in Königsberg i. Pr. (Eisenbahnbaufach).

Zugeteilt: der Regierung in Düsseldorf zur Beschäftigung in ihrem Bezirk der Reg.- und Baurat **v. Saltzwedel.**

Versetzt: die Wasserbauinspektoren Bauräte **Pfannschmidt** von Gleiwitz zur Kanalbaudirektion Hannover, **Jaenigen** von Neu-Ruppin zur Regierung Stade, Wilhelm **Müller** von Hannover nach Liegnitz, **Lühning** von Diez a. d. Lahn nach Neu-Ruppin (im Geschäftsbereich der Verwaltung der Märkischen Wasserstrafsen), **Ortloff** von Breslau nach Diez a. d. Lahn, **Trieloff** von Czarnikau nach Gleiwitz, **Lekve** von Wesel zur Verwaltung der Märkischen Wasserstrafsen nach Potsdam, **Schiricke** von Swinemünde zur Oderstrombauverwaltung nach Breslau und **Timm** von Berlin nach Aurich;

der Reg.-Baumeister des Wasser- und Strafsenbaufaches **Niebuhr** von Koblenz nach Hannover.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt: den Reg.-Baumeistern Alfred **Kaeferstein** in Essen a. d. R. (Maschinenbaufach), Karl **Thalenhorst** in Bremerhaven (Wasser- und Strafsenbaufach), Fritz **Czellitzer** in Zehlendorf b. Berlin (Hochbaufach).

Bayern.

Ernannt: zum Rektor der Kgl. Techn. Hochschule München für die Studienjahre 1906/07, 1907/08 und 1908/09 der ordentl. Professor der Baukunst an der Architektenabt. dieser Hochschule Dr. Friedrich **Ritter v. Thiersch.**

Baden.

Signaturmäfsig angestellt: der zweite Beamte des Hofbauamts Hofbauinspektor Karl **Freyß.**

Schwarzburg-Sondershausen.

Ernannt: zum Oberbaurat der Reg.- und Baurat **Erlandsen** in Sondershausen.

Die Dübelwerke, G. m. b. H., Charlottenburg, teilen uns mit, dafs sie Herrn Reg.-Baumeister a. D. Georg I. L. **Schwabach** und Herrn Kaufmann Julius **Falck** zu Geschäftsführern ernannt haben, mit der Mafsgabe, dafs jeder der genannten Herren in Gemeinschaft mit einem anderen Zeichnungsberechtigten die Gesellschaft zu vertreten und die Firma der Gesellschaft zu zeichnen berechtigt ist. Die Rechte und Vollmachten des Herrn Leo Simon bleiben nach wie vor unverändert bestehen.

Gestorben: der Geh. Baurat **Januskowski** in Dessau, der Baurat **Obermüller** in Offenburg, der Baurat **Loycke,** Mitglied der General-Eisenbahndirektion in Schwerin und der Garnisonbauinspektor a. D. Baurat August **Herzog.**

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin
Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.

Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin

Versammlung am 20. März 1906

Vorsitzender: Herr Ministerialdirektor a. D. Wirklicher Geheimer Rat Dr.-Ing. Schroeder
Schriftführer: Herr Geh. Baurat Diesel

(Hierzu Tafel 5—7 und 22 Abbildungen)

(Schlufs von Seite 91)

Vortrag des Herrn Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Schimpff:

Der elektrische Betrieb der Bahn Blankenese - Ohlsdorf.

(Schlufs.)

Die elektrischen Anlagen.

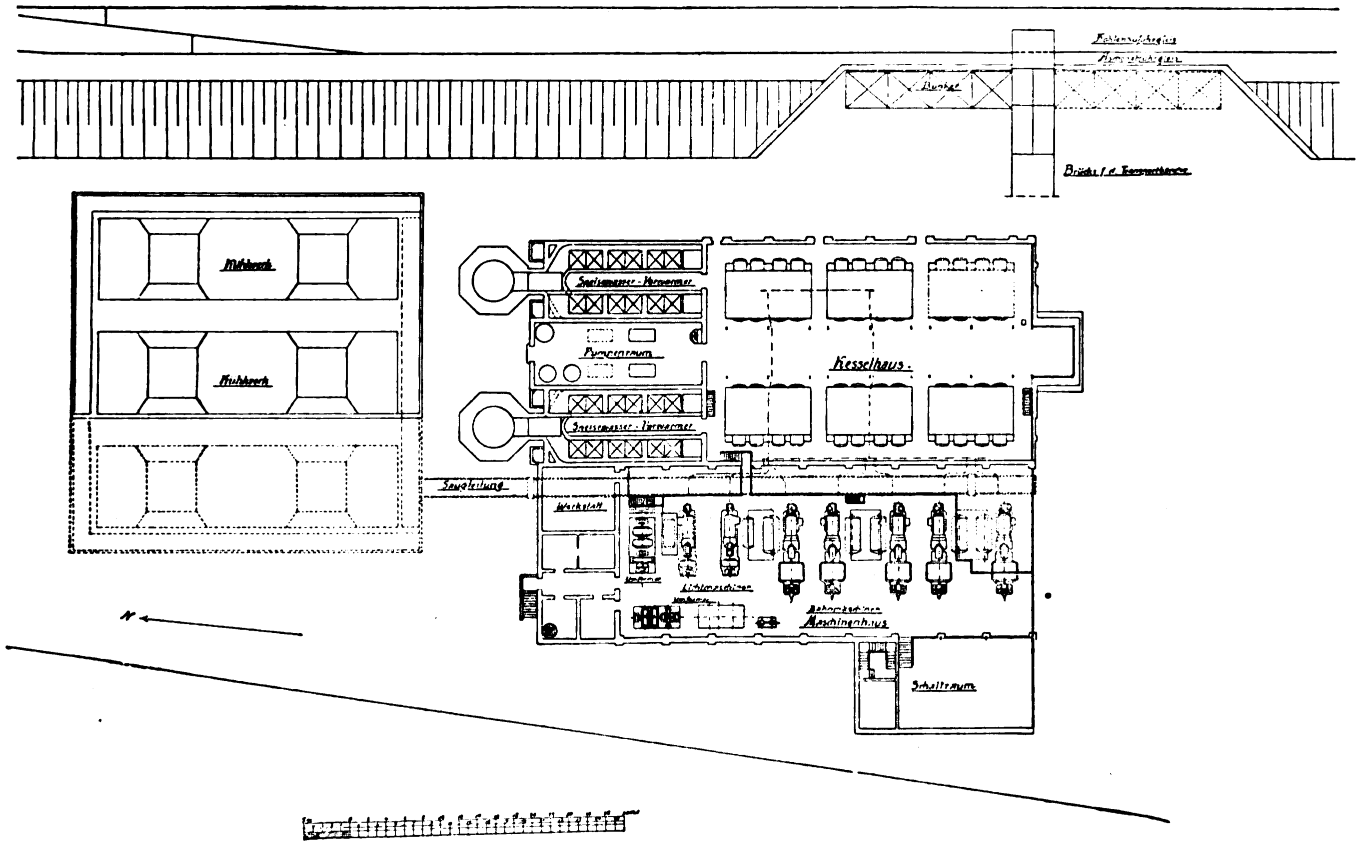
Bei der Versuchsstrecke Niederschöneweide—Spindlersfeld war in Leitung und Motor die Spannung von 6000 Volt (bei einem Puls von 25) zur Anwendung gelangt, und man zögerte um so weniger, dieselbe Spannung für die Hamburger Bahnanlage zur Anwendung zu bringen, als sich eine Spannung von 3000 Volt auf der mit Drehstrom betriebenen Veltlinbahn bereits im mehrjährigen Betriebe bewährt hatte. Bei dieser Höhe der Spannung konnte man hoffen, die ganze Strecke unmittelbar von einem Kraftwerk aus mit Strom versorgen zu können. Als günstigste Stelle für die Errichtung des Kraftwerks ergab sich ein Grundstück in unmittelbarer Nähe des Bahnhofes Altona, das von dem Gütergleis Langenfelde—Bahrenfeld aus Gleisanschlufs erhalten konnte. Nachdem aber infolge der Betriebseröffnungen der Wechselstrombahnen Innsbruck-Vulpmes (Stubaitalbahn) und Murnau—Oberammergau Gelegenheit gegeben war, genaue Messungen über den Widerstand der Leitungen von Wechselstrombahnen anzustellen, ergab sich, dafs bei einer unmittelbaren Speisung der Strecke Barmbeck—Ohlsdorf vom Kraftwerk aus aufserordentlich grofse Kupfermengen in den Leitungen erforderlich waren und dafs es weit wirtschaftlicher war, die Arbeitsübertragung nach dieser Strecke mit wesentlich höherer Spannung auszuführen, unter Zwischenschaltung von Transformatoren im Kraftwerk und an der Stelle, wo die Strecke Hasselbrook—Ohlsdorf gespeist werden sollte, nämlich in Barmbeck. Die Höhe der Uebertragungsspannung wurde zu 30000 Volt gewählt. Das ist etwa die obere Grenze bei dem feuchten Klima Hamburgs.

Für die Führung dieser Hochspannungsleitungen vom Kraftwerk nach Barmbeck ergab sich als ich möchte sagen natürlichster Weg die Trasse der Bahn selbst. Bei näherer Durcharbeitung zeigte sich aber, dafs der Führung der Leitungen auf dieser Strecke fast unüberwindliche Schwierigkeiten entgegenstanden. Die Entfernung der Leitungen von einander und von festen Gegenständen mufs um so gröfser sein, je höher die Spannung ist, und da auf dem Bahngelände neben den Fahrleitungen ohnehin noch die 6000 Volt-Speiseleitungen und die Lichtleitungen angeordnet werden mufsten, so liefs sich an manchen Stellen, besonders an den Bahnsteighallen und Strafsenunterführungen, kaum der nötige Platz für die Durchführung der Hochspannungsleitung finden, und schliefslich waren die endlich gefundenen Lösungen aufserordentlich kostspielig und häfslich in der Erscheinung.

Deswegen entschlofs man sich, die Hochspannungsleitungen über gröfstenteils unbebautes Gelände im Norden um Hamburg und Altona herumzuführen. Technische Schwierigkeiten waren hier kaum vorhanden, das für die Linienführung nötige Gelände mufste aber zum gröfseren Teile erst erworben werden.

Tafel 7 zeigt die Gesamtanordnung der Leitungen. Die Fahrleitungen der Strecke Blankenese—Hasselbrook

Abb. 14.



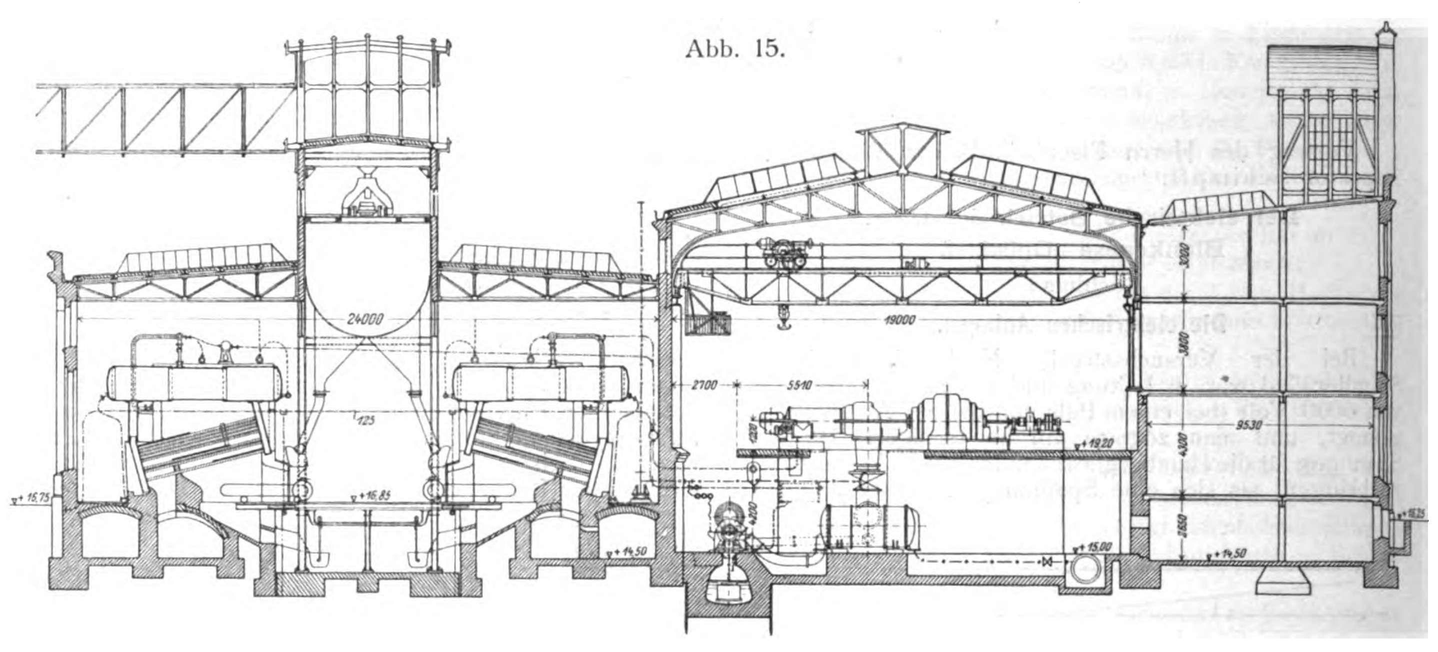
Grundriß des Kraftwerks.

sind an vier Stellen durch Speiseleitungen mit dem Kraftwerk verbunden. Nach jedem dieser Speisepunkte führen 1—3 Leitungen von 70 bezw. 100 qmm Querschnitt. Die Rückleitung des Stroms vom Zuge nach dem Kraftwerk geschieht durch die Schienen, die in

Zeit der Vergebung der Lieferungen nur Parsons-Turbinen in Frage, und diese wurden daher gewählt.

Abb. 14*) zeigt den Grundrifs des Kraftwerks.

Das Kesselhaus enthält, in zwei Reihen angeordnet, 12 Wasserrohrkessel von je 300 qm wasserberührter



Schnitt durch das Kraftwerk.

bekannter Weise durch Kupferstreifen an den Stöfsen leitend verbunden werden. Die Hochspannungs-Uebertragungs-Leitung vom Kraftwerk nach Barmbeck besteht aus Hin- und Rückleitung und wird aus 4 Drähten von je 50 qmm Querschnitt gebildet. Die Schienenrückleitung ist in Barmbeck an die Transformatorenstation angeschlossen.

Abb. 16.

Umgrenzung des lichten Raumes.

Zwischen je zwei Speisepunkten sind die Fahrleitungen unterbrochen. Diese Trennpunkte sind da angelegt, wo Weichenverbindungen regelmäfsig oder ausnahmsweise das Kehren von Zügen ermöglichen, und dienen dazu, bei Betriebsstörungen einzelne Strecken der Bahn, die man mechanisch aus dem Betrieb ausschaltet, auch elektrisch ausschalten zu können. In den Speisepunkten können die Verbindungen zwischen den Speiseleitungen und den Fahrleitungen im Bedarfsfalle von dem Stationsbeamten von der Bahnsteigbude aus unterbrochen werden. Die Stationsbeamten sind also in der Lage, jederzeit im Gefahrfalle die Bahnstrecke stromlos machen zu können.

Als Antriebsmaschinen für das Kraftwerk standen zur Wahl, dem derzeitigen Stande der Technik entsprechend, Kolbendampfmaschinen, Dampfturbinen, Gasmaschinen. Man entschied sich für Dampfturbinen, weil diese am besten geeignet sind, die grofsen Belastungsstöfse, die auf das Kraftwerk kommen, aufzunehmen, und weil sie den geringsten Raumbedarf aufweisen, wodurch das Gebäude am billigsten wurde. Als einzige im gröfseren Mafsstabe erprobte Bauart kamen zur

Abb. 17.

Widerlager einer Strassenunterführung.

und 130 qm Ueberhitzerheizfläche mit Kettenrostfeuerung. Zunächst kommen 9 Kessel zur Aufstellung.

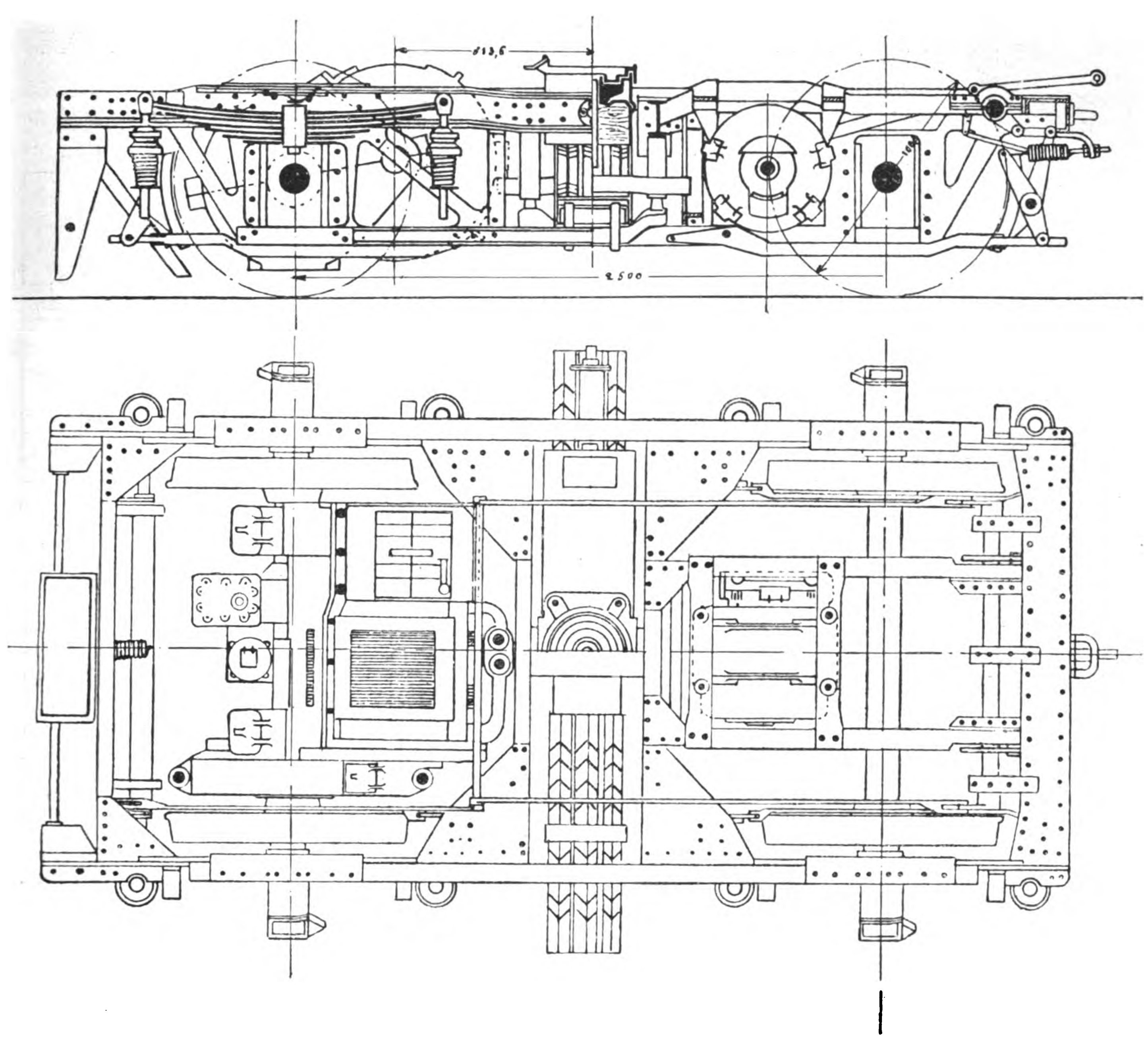
Die Beförderung der Kohle vom Eisenbahnwagen

*) Vergl. Elektrotechn. Zeitschrift vom 22. Juni 1905, S. 583.

bis auf die Roste der Kessel besorgt eine mechanische Kohlenförderungsanlage in der technisch vollkommensten Weise ohne jede Handarbeit.

Im Maschinenhaus befinden sich 4 Dampfturbinen von je 1250 KW Regelleistung, 1700 KW Höchstleistung. Platz für eine fünfte Turbine ist vorgesehen. Aufserdem ist noch eine Turbine von 600 KW Leistung vorhanden, die den Strom zur Beleuchtung der Bahnhöfe (Puls 50) liefert. Platz für eine zweite Lichtturbine ist vorgesehen. Die Umdrehungszahl der Turbinen beträgt 1500. Jede Turbine treibt eine unmittelbar gekuppelte gespannt ist, leitend aufgehängt. Dieser Stahldraht wird von einem Hängewerk getragen, bestehend aus einem in Kettenlinie aufgespannten Tragdraht und in 6 m Abstand angeordneten senkrechten Hängedrähten. Der Tragdraht erhält alle 40 bis 50 m einen Aufhängepunkt. Dieser ist ein Auslegermast oder ein Portal. An den Aufhängepunkten ist der Fahrdraht wagerecht geführt, um die seitlichen Schwankungen und die Kurvenzüge aufzunehmen. Die Maste mufsten entsprechend den Vorschriften der Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung auf der freien Strecke einen Abstand von 2,5 m, auf

Abb. 18.



Drehgestell.

Dynamomaschine an. Jede Turbine erhält eine eigene Oberflächenkondensation. Das Kondensat wird in zwei Speisewasservorwärmern durch die Rauchgase vorgewärmt und zur Kesselspeisung wiederverwandt. Das Kühlwasser wird auf einem Kühlturm rückgekühlt und ebenfalls von neuem verwandt. Abb. 15 zeigt einen Schnitt durch das Kraftwerk.

Die Fahrleitungen bestehen aus je einem Kupferdraht von 90 qmm Querschnitt, der gewöhnlich 5,2 m über Schienenoberkante in Gleismitte aufgehängt ist. An den Unterführungen beträgt die Höhe nur 4,8 m. Der Stromabnehmer ist ein Bügel in bekannter Form.

Der Fahrdraht ist alle 3 m an einem Tragdraht von 10 mm Durchmesser, der etwa 120 mm darüber Bahnhöfen einen Abstand von 2,2 m von Mitte des nächsten Gleises erhalten. Hierdurch wurde die Projektierung der Leitungen aufserordentlich erschwert, weil beim Bau der Bahn hierauf naturgemäfs keine Rücksicht genommen war. Ziemlich schwierig war es auch, an den Unterführungen eine lichte Höhe von 5,0 m herzustellen, um für die Bauhöhe der elektrischen Leitungen das Mafs von 0,2 m zur Verfügung zu haben. Dieses Mafs wurde von der ausführenden Firma als Mindestmafs bezeichnet. Die Gleise mufsten an allen diesen Stellen entsprechend gesenkt werden.

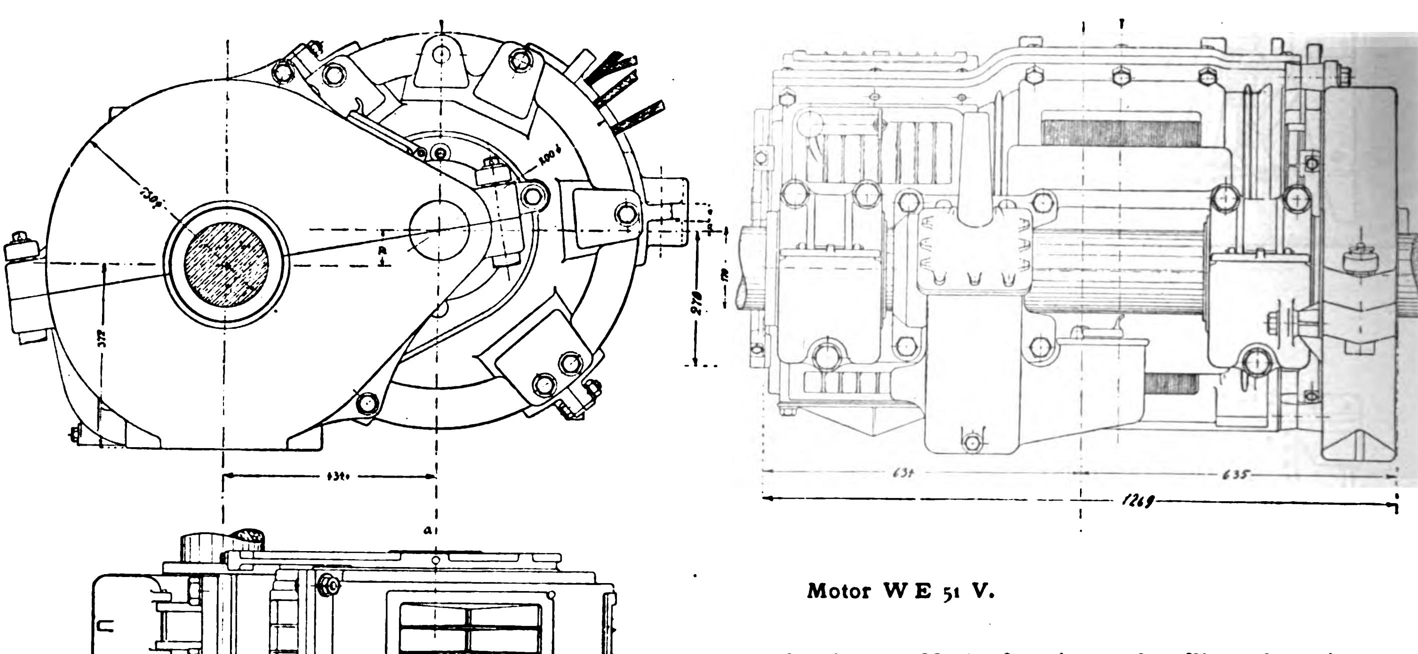
Es kommen dreierlei Maste zur Anwendung:

1. Maste mit Auslegern über zwei Gleise, die normale Ausführung für zwei- und viergleisige Bahnlinien.

2. Maste mit Auslegern für je ein Gleis, auf Bahnhöfen, wo die Gleise weiter auseinander liegen.
3. Portale für zweigleisige Strecken.

Ein grofser Teil der Bahn liegt im Auftrag mit den üblichen $1\frac{1}{2}$ fachen Böschungen. Obwohl die Dämme gröfstenteils schon älter sind, zeigte sich doch, dafs die sonst bei elektrischen Bahnen in der Ebene übliche Befestigung der Maste in einem Betonklotz nicht genügende Steifigkeit gegen die auftretenden starken wagerechten Kräfte (bis zu 1,5 t in 9 m Höhe über Planum) bot. Es müssen daher für diese Maste grofse Erdfüfse aus Eisenkonstruktion vorgesehen werden, in ähnlicher Art, wie sie für einstielige Bahnsteigdächer üblich sind, aber mit wesentlich gröfseren Abmessungen. Diese Erdfüfse reichen ziemlich weit unter das nächste Fahrgleis. Bei Portalen sind Erdfüfse nicht notwendig.

Abb. 19.



Motor W E 51 V.

In den Hallen und längs der Bahnsteigdächer werden die Fahrleitungen an der Eisenkonstruktion aufgehängt.

Die Speiseleitungen werden ebenfalls an den Masten befestigt. Aufser den Bahnspeiseleitungen ist noch eine zweipolige Lichtleitung vorhanden. Schwierigkeiten bietet die Durchführung der Speiseleitungen an den Unterführungen. Hier werden die Leitungen in Kästen aus Isoliermaterial verlegt und in den Zwickeln zwischen Normalprofil und Rechteck durchgeführt, Abb. 16. Bei den Ueberführungen der Strecke Hasselbrook—Ohlsdorf, die gleich für den elektrischen Betrieb gebaut ist, sind im Widerlager Kanäle für die Leitungen ausgespart, Abb. 17.

Den mechanischen Teil der Wagen haben wir bereits kennen gelernt. Es erübrigt sich noch, die elektrische Ausrüstung zu besprechen. Die Einheit erhält 3 Motoren W. E. 51 V. von je 115 PS Stundenleistung, die jeder eine Drehgestellachse antreiben. Die Gröfse der Motoren wurde von der ausführenden Firma so bemessen, dafs sie den Raum, der unter dem Wagenkasten zur Verfügung steht, gerade ausfüllen. Diese Motoren genügen für den Kraftbedarf des Doppelwagens. Man hätte natürlich auch 4 kleinere Motoren statt dessen nehmen können. Dadurch wären aber die Kosten der Wagenausrüstung höher geworden. Bei Anordnung von 3 Motoren hat man noch den Vorteil, dafs, wenn man später die Leistung des Wagenantriebs aus irgend einem Grunde zu steigern wünscht, das durch Hinzufügung des vierten Motors leicht erreicht werden kann. Vorläufig nimmt den Platz des vierten Motors die Luftpumpe ein. Abb. 18 stellt das Drehgestell mit einem Motor und der Luftpumpe dar, Abb. 19 den Motor selbst.

Von der Wicklung der Motoren für die Linienspannung von 6000 Volt ist man zurückgekommen, hat den Motor vielmehr für 750 Volt Spannung gebaut. Um den Strom von 6000 Volt auf 750 Volt herabzutransformieren, ist die Mitführung eines Transformators erforderlich. Diesen Transformator, Leistungstransformator genannt, durchläuft der gesamte beiden Wagen zugeführte Strom. Der Leistungtransformator ist unter dem Kasten des zweimotorigen Wagens befestigt. Aufserdem besitzt jeder einzelne Wagen noch einen zweiten Transformator, Erreger- oder Stufentransformator genannt, der den Strom für die Läufer der Motoren liefert mit einer Spannung bis zu 300 Volt.

Die Steuerung ist die auf der Lichterfelder Vorortstrecke in Anwendung befindliche Relaissteuerung. Sie ist so eingerichtet, dafs von einem Fahrerabteil aus alle Motoren des beliebig langen Zuges gesteuert werden.

Die Bremsung geschieht durch Druckluft. Die Druckluft, die auch zum Heben und Senken der Stromabnehmer benutzt wird, wird von einer durch einen Motor angetriebenen Luftpumpe erzeugt. Die Heizung geschieht elektrisch, und zwar wird nur geheizt, wenn der Fahrschalter sich auf Null befindet, für die Fortbewegung des Zuges also kein Strom verbraucht wird. Es sind in jedem Abteil ein kleiner und ein gröfserer Heizkörper vorhanden, von ein und zwei Kilowatt Leistung. Man kann jeden einzeln oder beide zusammen einschalten und erzielt somit drei Heizstufen

Die Beleuchtung des Wageninneren und der Stirnlampen geschieht elektrisch, nur die Schlufslampe ist eine Petroleumlampe. Es sind für jede Fahrtrichtung zwei Bügelstromabnehmer vorhanden, die auf dem zwei-

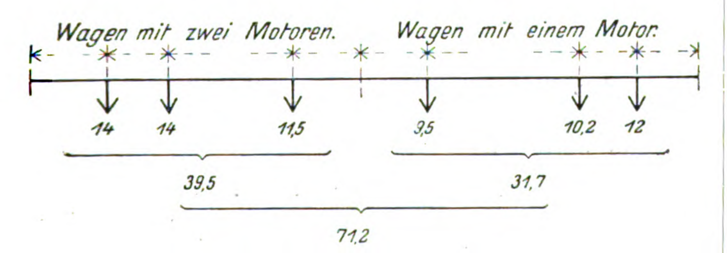
Abb. 20.

Ansicht des Probewagens.

motorigen Wagen angebracht sind*). Schwierigkeiten machte die Stromzuführung zu den Wagen im Betriebsbahnhof, weil hier die Anbringung von Hochspannungsleitungen zu gefährlich war. Man hat sich dadurch geholfen, dafs man an ihrer Stelle seitlich vom Gleise eine mit Niederspannung von 300 Volt gespeiste Leitung anordnete. Deswegen hat der Wagen aufserdem noch zwei seitliche Stromabnehmer in Rollenform für diese Niederspannung. Die Abb. 20 und 21 zeigen Photographien eines Probewagens, der von der Breslauer Wagenbauanstalt im Voraus ausgeführt wurde, im vergangenen Winter auf der Spindlersfelder Strecke im Betriebe war und nunmehr zur Ausstellung nach Mailand gesandt ist.

Lastschema des Probewagens.**)

Achsdrücke in Tonnen.



*) In Abb. 10, 20 und 21 ist ein für beide Fahrrichtungen dienender durchschlagbarer Bügel dargestellt, der nicht zur Einführung gelangt.

**) Der Probewagen wiegt 0,6 t mehr, weil bei ihm eine elektrische Bremse vorhanden ist, die bei den übrigen Wagen wegfällt.

Leergewicht des elektrischen Doppelwagens in Tonnen.

	Wagen mit zwei Motoren	Wagen mit einem Motor
A. Gewicht des Wagens an sich:		
Wagenkasten	17,6	17,6
Drehgestell	6,6	6,6
Laufachse	1,3	1,3
zusammen A.	25,5	25,5
B. Gewicht der elektrischen Ausrüstung:		
auf dem Drehgestell	5,6	3,4
unter dem Wagenkasten . .	5,5	1,3
im Wagenkasten	1,6	1,5
auf dem Wagendach . . .	0,7	—
zusammen B.	13,4	6,2
Summe A. und B.	38,9	31,7
Gesamtgewicht	70,6	

In dieser Zahlentafel sind die Gewichte des Wagens zusammenstellt. Ein Motor allein wiegt 2800 kg, der Leistungstransformator rund 3000 kg.

Abb. 22 stellt die Betriebswerkstatt in Ohlsdorf dar. In der Wagenhalle befindet sich eine Kastenhebevorrichtung. Hier werden beide Wagenkästen gemeinsam hochgehoben und die Drehgestelle darunter weggeschoben. Das Drehgestell kommt dann in die benachbarte mechanische Abteilung. Hier wird der Motor durch den Kran herausgehoben und in die elektrische Abteilung geschafft. Sodann werden die Drehgestell-

rahmen hochgehoben und auf ein Gerüst zur Reparatur gestellt. Die Achssätze kommen auf das Achsengleis. Neben diesem befinden sich die Werkzeugmaschinen. In der elektrischen Werkstatt befinden sich die elektrischen Wickelbänke, ein Trockenraum und ein Prüfraum. Das Achsengleis führt nach der Schmiede, mit der eine Gelbgiefserei verbunden ist. Daneben befindet sich die Abkocherei.

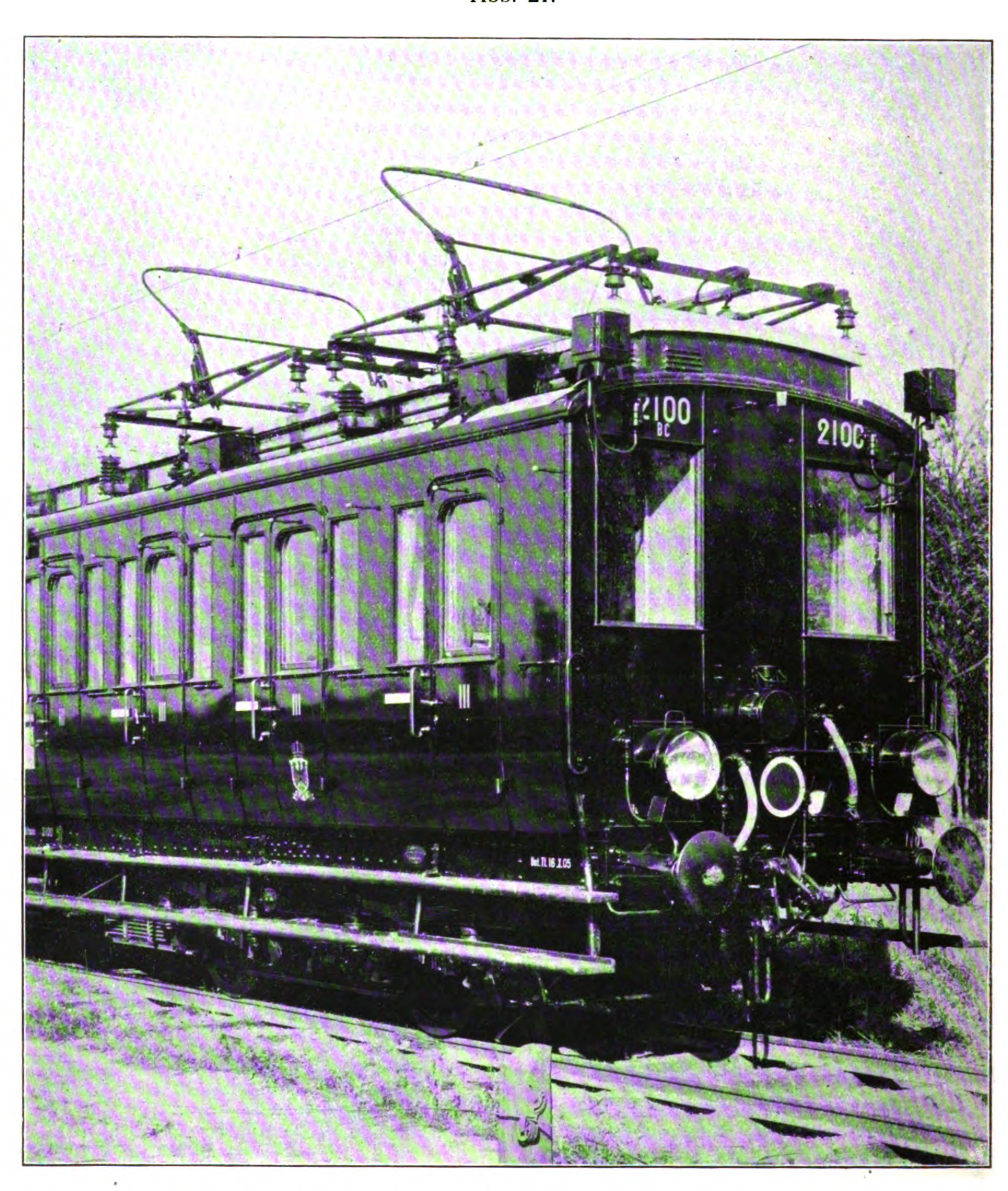
An den Lieferungen sind folgende Firmen beteiligt: Die Turbinen werden von Brown, Bovéri & Co. in Baden geliefert, die Lichtmaschine, die Umformer zur Verwandlung von Lichtstrom in Kraftstrom und umgekehrt und eine kleine Accumulatorenbatterie liefern die Felten & Guilleaume-Lahmeyerwerke in Frankfurt a. M., die übrige Ausrüstung des Kraftwerks liefern die Siemens-Schuckertwerke. Von Unterlieferanten seien genannt die Peniger Maschinenfabrik, Abteilung Unruh & Liebig, Leipzig, für die Kohlenförderung, A. Borsig, Berlin, für die Dampfkessel.

Die Leitungen liefern die Siemens-Schuckertwerke, die elektrische Ausrüstung der Wagen die Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft. Die Wagen selbst liefert die Breslauer Aktiengesellschaft für Eisenbahnwagenbau und Van der Zypen & Charlier in Cöln.

(Lebhafter Beifall.)

Vorsitzender: Meine Herren! Im Namen des Vereins danke ich dem Herrn Vortragenden für den interessanten Vortrag, der uns ein Bild gegeben hat von dem zukünftigen Betrieb der Hamburger Stadtbahn, bei dem die neuesten Einrichtungen für die elektrische Zugbeförderung zur Anwendung kommen sollen. Hat jemand noch eine Frage an den Herrn Vortragenden zu stellen?

Abb. 21.



Ansicht des Probewagens.

Herr Reg.- und Baurat **Labes:** Es wurde vorher von der Schwierigkeit gesprochen, die Maste zu verankern und fest zu stellen. Ich hatte vor einiger Zeit auch Gelegenheit, mich über eine ähnliche Aufgabe zu äufsern. Ich sehe, hier sind auch dieselben Schwierigkeiten, auf die ich zuerst gestofsen bin, aufgetaucht. Das Schwierige ist, dafs, wenn man den Mast ohne jede Verbreiterung unten glatt einsetzt, man grofse Eingrabungstiefen nötig hat, wie dies eine Berechnung nach der Theorie der Bohlwerke von Engels und Mohr — veröffentlicht im

Zentralblatt der Bauverwaltung 1903 — ergibt. Es ist dies hauptsächlich darauf zurückzuführen, dafs der widerstehende seitliche Erddruck nahe der Oberfläche nur gering ist. Da hat man dann oben einen breiten und langen Querbalken anbringen und eine lange seitliche Verankerung hinzufügen müssen. Ich bin damals von derartig langen Konstruktionen abgekommen. Es ist viel einfacher und billiger, wenn man hier unten einen breiten etwa ringförmigen Teller macht. Man hat dann den Vorteil, dafs das ganze Erdgewicht darauf ruht und man kann dann in bekannter Weise die Stützlinie einzeichnen und den Teller so grofs machen, wie entsprechend der berechenbaren Bodenpressung erforderlich ist. Es handelte sich um 17 m lange Lichtmaste, die ganz dünn gemacht waren, damit sie zwischen den Gleisen nur wenig Platz beanspruchten. Ich bin nur durch einen Zufall auf eine solche Lösung gekommen, als ich mir die Füfse unserer Strafsenlaternenmaste ansah. Ich wollte den Herrn Vortragenden bitten, sich darüber zu äufsern, ob und vielleicht warum es sich nicht empfohlen hat, auch dort Teller anzuordnen.

Herr Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor **Schimpff:** Wir haben in Altona Versuche mit Probemasten gemacht, die umgerissen wurden. Hierbei ist allerdings die Tellerkonstruktion nicht zur Anwendung gekommen. Aber wir haben verschiedene Formen der Verbreiterung der Mastfüfse versucht und sind schliefslich zu der dargestellten Form gekommen. Im wesentlichen ist dabei darauf hingewirkt worden, parallel dem Gleise eine Verbreiterung herzustellen, um eine gröfsere Druckfläche dem Umkanten entgegen wirken zu lassen. Dabei herrscht also das Prinzip, nicht eine horizontale, sondern eine vertikale Fläche herzustellen. In beiden Fällen kommt natürlich dasselbe heraus, wenn das Gewicht des gedrückten Erdkörpers dasselbe ist.

Herr Reg.- und Baurat **Labes:** Ja, der Vorteil beim Teller ist der, dafs man die grofsen Widerstände der Erde in der Tiefe besser ausnutzt. Infolgedessen ist eine derartige Anordnung nach meiner Ansicht billiger.

Herr Ober- und Geh. Baurat **Caesar:** Es hat eine gewisse Schwierigkeit, einen Mast, der auf einem Teller von gröfserer Breite steht, aufzustellen, weil die Arbeit während des Betriebes ausgeführt werden mufs und die Maste den Gleisen so nahe stehen, dafs die Teller unter letztere reichen würden. Die Arbeit würde demnach nur Nachts oder nach Einstellung des Betriebes ausführbar sein. Uebrigens werden an Stellen, an welchen vorstehend erwähnte Schwierigkeit nicht vorliegt, auch Maste mit eisernen weit ausladenden Füfsen aufgestellt werden.

Abb. 22.

Mechanische Abteilung.

1 Räderdrehbank (Einzelantrieb).
2 Gröfsere Leitspindeldrehbank.
3 Kleinere „
4 Bolzendrehbank.
5 Hobelmaschine.
6 Shapingmaschine.
7 Achsschenkelschleifmaschine.
8 Universal-Fräsmaschine.
9 Gröfsere Bohrmaschine.
10 Kleinere „
11 Werkzeugschleifmaschine.
12 Nutstofsmaschine für Lager.
13 Druckluftanlage mit Kessel.
14 Elektromotor.
15 Werkbänke.
I Räderdrehbank (Erweiterung).

Elektrische Abteilung.

15 Werkbänke.
16 Collektordrehbank.
17 Ankerbindemaschine.
18 Pappschere.
19 Bank zur Ankerherausnahme.
20 Böcke zum Aufstellen der Gehäuse.
21 Wickelböcke.
22 Collektorabziehvorrichtung.
23 Holzkohlenlötofen.
II Hydraulische Presse (Erweiterung).

Nebenräume.

24 Elektrisch geheizter Vakuumapparat.
25 Luftpumpe mit Kondensator.
26 Waschtische, 55 × 60 cm.
27 Warmwasserofen.
28 Schränke, 35 × 40 cm.

Revisionshalle.

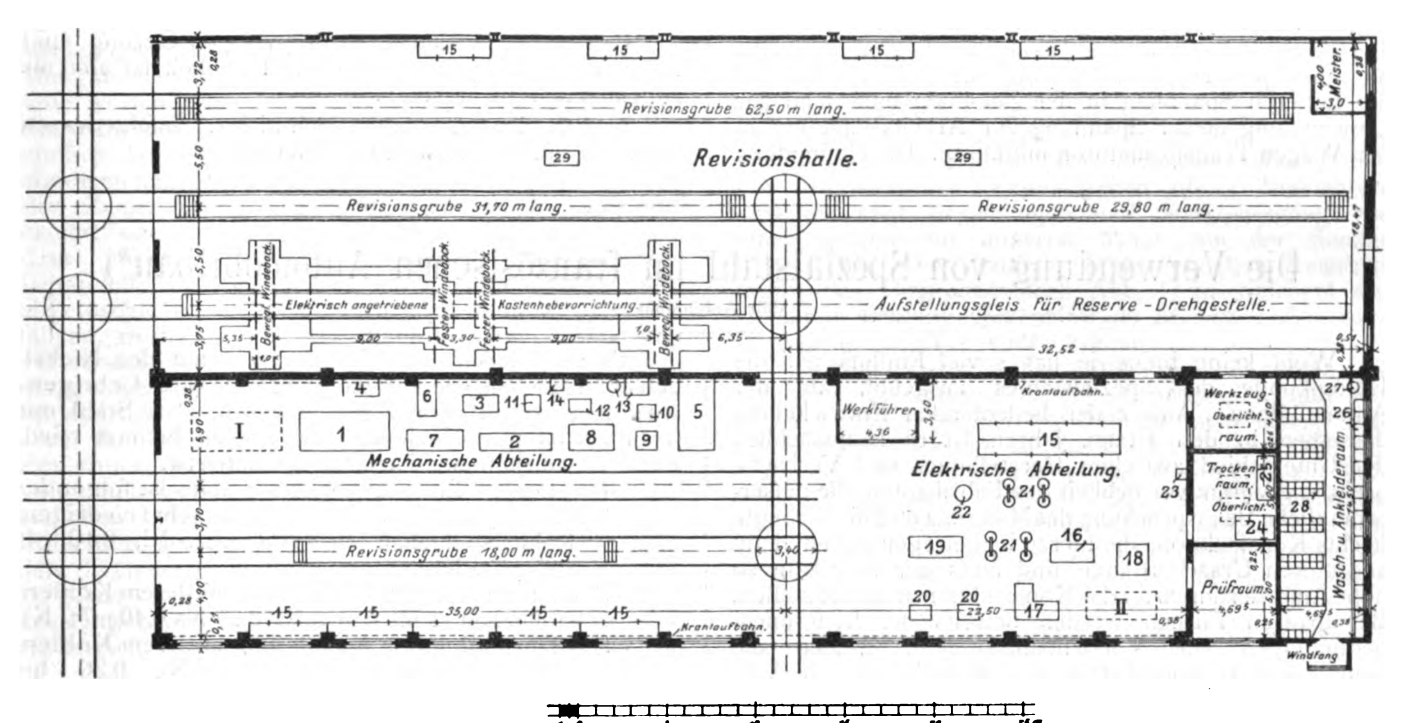
29 Hobelbänke.
15 Werkbänke.

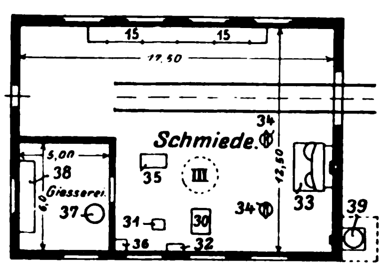
Schmiede.

15 Werkbänke.
30 Bohrmaschine.
31 Schleifstein.
32 Gebläse.
33 Doppelfeuer.
34 Ambos.
35 Richtplatte.
36 Elektromotor.
III Rundfeuer (Erweiterung).

Giefserei.

37 Schmelzofen.
38 Formbank.
39 Abkochvorrichtung für Lager usw.





Grundrifs der Betriebswerkstatt.

Vorsitzender: Meine Herren, der Herr Vortragende hat am Ende seines Vortrages das Gewicht der Betriebsmittel angegeben, und wenn ich recht verstanden habe, war das Gewicht sehr grofs. Ist eine Berechnung angestellt, nach der sich die auf den Sitzplatz fallende Last beim Dampfbetrieb und beim elektrischen Betriebe vergleichen läfst?

Herr Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor **Schimpff:** Die gewünschten Zahlen gehen aus den Tafeln, die im Saale aufgehängt sind, unmittelbar hervor. Der neuere Dampfzug hat ungefähr 330 Plätze und wiegt 216 t, und zwar ist das mit 30 pCt. Nutzlast gerechnet. Wenn wir dieselbe Berechnung für den elektrischen Zug anstellen wollen, so müssen wir 3 Einheiten nehmen. Die Wagen wiegen je 70 t, das sind also 210 t, und dazu kommen 7 t als Gewicht der Personen. Dabei kommen wir eine Kleinigkeit höher. Also im wesentlichen ist das Gewicht pro Sitzplatz dasselbe. Sobald man aber die Dampfzüge länger macht, wird das Verhältnis etwas günstiger als beim elektrischen Betriebe. Das hohe Gewicht der elektrischen Wagen kommt zum Teil von dem grofsen Transformator her. Wenn der wegfallen könnte, wenn man den Strom etwa unmittelbar in den Motoren verwenden könnte, so würden 3 t, also 5 pCt. des Wagengewichtes wegfallen. Es hat sich aber bei den Versuchen leider herausgestellt, dafs das nicht möglich ist.

Vorsitzender: Nach dieser Ausführung will man Motoren anwenden, die auch hier auf der Hoch- und Untergrundbahn verwendet sind, die, soviel ich weifs, für eine Spannung von 750 Volt eingerichtet sind. Bei der höheren Spannung in der Zuleitung mufs man zur Umwandlung dieser Spannung zur Arbeitsspannung in den Wagen Transformatoren mitführen. Die Hoffnungen auf den neuen Motor der Herren Eichberg und Winter, die für 6000 Volt Spannung bestimmt waren, scheinen danach vorläufig noch nicht in Erfüllung gegangen zu sein. Es mufs mithin der Zukunft vorbehalten werden, dafs es gelingt, Motoren zu bauen, die mit höheren Spannungen arbeiten und den Transformator entbehrlich machen, der die Züge sehr belastet und das tote Gewicht pro Platz so erhöht, dafs es unter Umständen beim Dampfzug geringer ist. Jedenfalls handelt es sich hier um eine Sache von grofsem Interesse. Die Einrichtung, die man auf der Hamburger Bahn trifft, wird ja die Vorschule für die Einrichtungen in Berlin sein, und man kann nur wünschen, dafs sie zu einem glücklichen Ergebnis führen möge, damit auch in Berlin in nicht zu langer Zeit die Einrichtungen für den elektrischen Betrieb getroffen werden können.

Die 3 Herren, die sich zur Aufnahme gemeldet haben, sind mit allen 38 Stimmen in den Verein aufgenommen: Herr Lohse, Herr Tsalikis und Herr Meyer.

Als Gäste haben wir zu begrüfsen Herrn Regierungsrat Mogk-Altona, eingeführt durch Herrn Jungnickel, ferner Herrn Müller, Eisenbahnbauinspektor aus Gleiwitz, eingeführt durch Herrn Kraefft, Herrn Reg.-Baumeister Busse, eingeführt durch Herrn Gotzhein, Herrn Oberingenieur Idelberger, Berlin, eingeführt durch Herrn Lerche. Soweit es noch nicht geschehen ist, erlaube ich mir, die Herren nachträglich zu begrüfsen.

Gegen die Niederschrift der vorigen Sitzung sind Einwendungen nicht erhoben, das Protokoll ist also als angenommen zu erachten.

Im Fragekasten befindet sich nichts. Infolgedessen kann ich die Versammlung schliefsen.

Die Verwendung von Spezialstahl im französischen Automobilbau*)

(Mit Abbildung)

Wohl keine Industrie hat soviel Einflufs auf die Hüttenkunde des Spezialstahles ausgeübt, als der Automobilbau. Aufser der bedeutenden Entwickelung desselben in den letzten Jahren ist es hauptsächlich der Unterschied zwischen Herstellungs- und Verkaufspreis, die Verantwortlichkeit des Fabrikanten, die aufserordentliche Beanspruchung des Materials und die bedingte leichte Konstruktion, die hierzu beigetragen haben, denn aus diesen Ursachen kann und mufs der Fabrikant so hohe Anforderungen an das Konstruktionsmaterial stellen. Bei grofsen Firmen werden betreffs der Lieferungsbedingungen alle Vorsichtsmafsregeln, welche die neuesten Errungenschaften der Metallkunde zur Verfügung stellen, getroffen. Jedes neu auf den Markt kommende Konstruktionsmaterial wird auf das sorgfältigste geprüft, und die Konstrukteure weisen sogar dem Hütteningenieur neue Wege zur Verbesserung des Stahls an. In folgendem sollen nun die Hauptarten von Spezialstahl, die im Automobilbau Verwendung finden, besprochen werden, jedoch mit Ausnahme des Werkzeugstahls. Schnelldrehstahl ist auch in den kleinsten Werkstätten eingeführt.

Die angewendeten Stahlsorten können in zwei Hauptklassen eingeteilt werden und zwar in Stahl, welcher Eisen, Kohlenstoff und ein drittes Element enthält, und Stahl mit zwei zugesetzten Elementen. Von der ersten Klasse sind es besonders Nickel-, Chrom- und Siliciumstahl und von der zweiten Chromnickelstahl und verschiedene andere, deren Zusammensetzung geheim gehalten wird, die gebräuchlich sind.

Stahl, welcher aus drei Grundstoffen zusammengesetzt ist.

Nickelstahl. Derselbe wird gewöhnlich in drei Gruppen eingeteilt und zwar:

1. Stahl mit niedrigem Nickelgehalt (1 bis 6 pCt.),
2. Stahl mit mittlerem Nickelgehalt (10 bis 18 pCt.) und
3. Stahl mit hohem Nickelgehalt (25 bis 36 pCt.).

*) Le Génie civil, Bd. 47, S. 371.

Es wäre jedoch erforderlich, nicht nur den Nickelgehalt anzugeben, sondern die Summe Ni + K. Uebrigens wird hier darauf aufmerksam gemacht, dafs Stahl mit mehr als 0,6 pCt. Kohlenstoff immer nur benutzt wird, wenn er einen hohen Nickelgehalt aufweist.

Die rationelle Einteilung dieses Stahles ist folgende:

Stahl mit niedrigem Nickel- und sehr niedrigem Kohlenstoffgehalt (1 bis 6 pCt. Ni, 0,10 bis 0,25 pCt. K),

Stahl mit niedrigem Nickel- und mittlerem Kohlenstoffgehalt (1 bis 6 pCt. Ni, 0,25 bis 0,40 pCt. K),

Stahl mit mittlerem Nickel- und mittlerem Kohlenstoffgehalt (10 bis 18 pCt. Ni, 0,20 bis 0,25 pCt. K),

Stahl mit hohem Nickel- und niedrigem Kohlenstoffgehalt (30 bis 36 pCt. Ni, 0,12 bis 0,20 pCt. K),

Stahl mit hohem Nickel- und hohem Kohlenstoffgehalt (20 bis 30 pCt. Ni, 0,60 bis 0,80 pCt. K),

Stahl mit niedrigem Nickelgehalt (1 bis 6 pCt.) und sehr niedrigem Kohlenstoffgehalt (0,10 bis 0,25 pCt.).

Dieser Stahl dient gewöhnlich als Ersatz für Zementstahl. Bekanntlich besteht die Zementierung darin, Stahl solchen äufseren Bedingungen auszusetzen, dafs demselben bei einer bestimmten Temperatur Kohlenstoff eingefügt wird. Nach dieser Behandlung hat das Verhältnis von Kohlenstoff und Eisen im Innern der Masse sich nicht geändert, der äufsere Teil hat jedoch bedeutend an Kohlenstoff zugenommen (0,80 bis 1 pCt.).

Wird ein solcher Stahl auf sachgemäfse Weise sehr schnell abgekühlt, so ist die Oberfläche hart, während der innere Teil nicht brüchig wird. Zur Verwendung kommt gewöhnlich Stahl mit 0,10 bis 0,25 pCt. Kohlenstoff. Um die Brüchigkeit im innern und äufseren Teil des Stückes zu vermeiden, sowie eine grofse äufsere Härte und gleichförmige Kohlenstoffzunahme zu erzielen, wird wie folgt verfahren:

1. Es wird Stahl mit weniger als 0,12 pCt. Kohlenstoff und höchstens 0,30 pCt. Mangan verwendet.

2. Es wird eine Zementmasse von bestimmter chemischer Zusammensetzung benutzt und zwar ein Gemenge von 60 Teilen Holzkohle und 40 Teilen Barium-Karbonat bei einer Temperatur zwischen 850—1050° (je höher die Temperatur ist, desto schneller vollzieht sich die Zementierung.) Dann werden die verschiedenen Stücke genau bis unter die Umwandlungstemperatur des Gefüges abgekühlt, also bis auf etwa 600°.

3. Der Stahl wird nachgeglüht und bei 900°, also genau unter der Umwandlungstemperatur des inneren Teiles, abgelöscht, wodurch dieser Teil zähe wird, denn nach dem Erhitzen ist der Kern grobkörnig, nach der Ablöschung nicht mehr brüchig.

4. Der Stahl wird ein zweites mal bei 800° abgekühlt, also über der Umwandlungstemperatur der äufseren Schale, damit diese ihre Brüchigkeit verliert.

Le Châtelier hat schon früher das Nachglühen auf 900° und Härten bei 800° nach der Zementierung empfohlen. Die oben angegebene doppelte Härtung gibt jedoch bessere Resultate. Jedenfalls sind die Verfahren, die gestatten, nicht brüchige zementierte Stahlstücke aus Stahl mit niedrigem Kohlenstoffgehalt herzustellen, sehr schwierig auszuführen.

Um diesem Uebelstand durch Verwendung von Spezialstahl abzuhelfen, sind im Jahre 1902 Versuche angestellt worden. Es wurde Stahl mit sehr niedrigem Kohlenstoffgehalt und steigendem Verhältnis verschiedener Grundstoffe, wie Nickel, Chrom und Mangan, der Zementierung unter gleichen Bedingungen unterworfen. Nach dem Verfahren wurde der gewöhnliche Stahl in drei Teile geteilt. Einer dieser Teile wurde einfach bei 800° gehärtet. Es ist dies die allgemein angewendete Methode. Der zweite Teil wurde nach der Zementierung abgekühlt, dann wieder auf 800° erhitzt und abgelöscht. Der dritte Teil wurde nach dem vorhin erwähnten doppelten Härteverfahren behandelt. Der Spezialstahl wurde nur einmal bei 800° abgelöscht, da es sich nur darum handelte, das Verfahren, welches für gewöhnlichen Stahl mit Kohlenstoff verwendet wird, zu vereinfachen, und es somit nicht nötig war, die Wirkung der doppelten Härtung auf Spezialstahl zu untersuchen. In folgender Tabelle sind die erzielten Resultate dargestellt. Nach der Zementierung und dem Härten wurde die harte Rinde vollständig entfernt und aus dem mittleren Teile Probestäbchen herausgenommen, mit welchen, nachdem ein Einschnitt eingedreht worden war, Stofsversuche nach dem Frèmontschen Verfahren gemacht wurden.

Aus der Tabelle 1 sind die bedeutenden Vorteile des Nickelstahls mit Bezug auf die Zementierung deutlich ersichtlich, während Chrom- und Manganstahl keine Vorzüge in dieser Hinsicht besitzen. Bei Nickelstahl wird mit 2 pCt. Nickel die geringste Brüchigkeit erreicht und durch einmaliges Härten bei 800° ein dem durch doppeltes Härten von gewöhnlichem Kohlenstahl erreichten wenigstens gleichwertiges Resultat erzielt.

Vom industriellen Standpunkt ist dieses von sehr grofser Wichtigkeit, nicht nur wegen der Zeitersparnis, sondern auch wegen der bedeutenden Formveränderung der Stücke, die das zweifache Härten mit sich bringt.

Stahl mit niedrigem Kohlenstoff- und Nickelgehalt wird jetzt allgemein im Automobilbau verwendet. Gewöhnlich enthält dieser Stahl 0,10—0,15 pCt. Kohlenstoff und 1,5—2 pCt. Nickel. Mehrere Stahlwerke stellen jedoch jetzt Stahl mit 5—6 pCt. Nickel her, welcher natürlich eine gröfsere Zugfestigkeit und höhere Elastizitätsgrenze hat, jedoch auch teuerer ist. Für Stahl mit niedrigem Nickelgehalt sind:

$K_z = 40{,}6$—$45{,}5$, $E = 26{,}8$—$30{,}8$, $\varphi = 30$—34 pCt.*)

und für Stahl mit höherem Nickelgehalt (5—6 pCt.) ist:

$K_z = 45{,}5$—$52{,}0$, $E = 32{,}5$—$41{,}4$, $\varphi = 28$—32 pCt.

Dieser Stahl besitzt den Fehler, dafs er wie jeder Stahl mit niedrigem Kohlenstoffgehalt oft blättrig ist, und dieser Uebelstand wird durch Beisetzen von Nickel noch verstärkt. Deswegen wird er auch von verschiedenen Firmen nicht mehr verwendet. Früher war er auch oft nicht sehr homogen, heute jedoch ist die Herstellungsweise so vervollkommnet, dafs dieser Fehler nicht mehr angetroffen wird. Durch einfache Zementierung gewinnt dieser Nickelstahl dieselben Eigenschaften wie durch Zementierung und Härten.

Betreffs der Mikrostruktur kann Nickelstahl in drei Klassen eingeteilt werden. Es sind dieses:

Perlitischer Stahl, Martensitischer Stahl und Stahl mit γ-Eisen. Zwischen der Zusammensetzung und den mechanischen Eigenschaften dieser Stahlsorten bestehen enge Beziehungen und der Uebergang von einer Gruppe zur anderen hängt von der Summe Ni + K ab. Die Verbindung der erzielten Resultate ergibt das Diagramm nach Abb. 1, in welchem der Gehalt in Prozent Kohlenstoff als Abcisse aufgetragen ist und der an Nickel als Ordinate.

Es können drei Zonen unterschieden werden, die den drei zusammensetzenden Grundstoffen und den drei Umwandlungszonen des Gefüges entsprechen. Das Martensitische Gefüge ist das Merkmal von Stahl, der bei geeigneter Temperatur gehärtet worden ist. Stahl mit 0,12 pCt. Kohlenstoff und 7 pCt. Nickel ist perlitisch; wird er der Zementierung unterworfen, sodafs die äufsere Rinde 0,90 bis 1 pCt. Kohlenstoff enthält, so wird dieser Teil martensitisch und hat infolgedessen

*) K_z = Zugfestigkeit pro mm², E = Elastizitätsgrenze, φ = Dehnung.

Tabelle 1.

Stofsversuche mit eingedrehten Probestäbchen aus dem Kern der verschiedenen Stahlsorten. Resultat in mkg (im Mittel wurden 15 Versuche gemacht).

Stahl mit 0,10 pCt. Kohlenstoff				Nickelstahl (Kohlenstoff = 0,12 pCt.)					
auf 900° erhitzt und langsam abgekühlt	zementiert			Ni = 1 pCt.		Ni = 2 pCt.		Ni = 3 pCt.	
	bei 800° gehärtet ohne Abkühlung	bei 800° gehärtet nach Abkühlung	doppelte Härtung bei 900° und 800°	ausgeglüht	zementiert und gehärtet	ausgeglüht	zementiert und gehärtet	ausgeglüht	zementiert und gehärtet
25	0 bis 4	3 bis 5	26	34	12	36	29	28	23

Manganstahl (Kohlenstoff = 0,12 pCt.)						Chromstahl (Kohlenstoff = 0,12 pCt.)					
Mn = 0,5 pCt.		Mn = 1,2 pCt.		Mn = 2 pCt.		Cr = 0,5 pCt.		Cr = 1,3 pCt.		Cr = 2,3 pCt.	
ausgeglüht	zementiert und gehärtet	ausgeglüht	zementiert und gehärtet	ausgeglüht	zementiert und gehärtet	ausgeglüht	zementiert und gehärtet	ausgeglüht	zementiert und gehärtet	ausgeglüht	zementiert und gehärtet
36	10	32	5	29	0	32	8 bis 10	26	2 bis 6	20	0 bis 5

dasselbe Gefüge wie gehärteter Stahl. Es kann also durch einfache Zementierung mit diesem Stahl das gleiche Resultat erzielt werden, wie durch Zementierung und Härten. Das Verfahren ist der Firma de Dion-Bouton durch Patent geschützt.

Abb. 1.

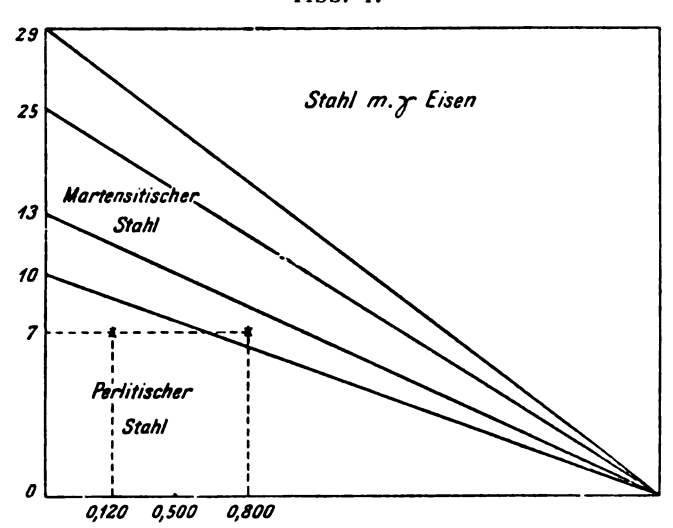


Diagramm für Nickel.

Wird mit der erforderlichen Vorsicht gearbeitet und besonders der Stahl nach der Rohbearbeitung wieder nachgeglüht, um die Wirkung der Kaltbearbeitung auszugleichen, und werden dann die zementierten Stücke möglichst langsam abgekühlt, so kann das Härteverfahren mit seinem Uebelstande vermieden werden, sowie alle Arbeiten, wie das Richten usw., die eine notwendige Folge des Härtens sind. Dieser Stahl besitzt nach dem Anlassen verschiedene interessante mechanische Eigenschaften, die sich durch die Zementierung nicht ändern, und zwar ist

$K_z = 56{,}8-61{,}7$, $E = 41{,}4-48{,}3$, $\varphi = 30-25$ pCt.

Alle Teile eines Automobils, welche viel Reibung auszuhalten haben und keine starken Stöfse, werden gewöhnlich aus Zementstahl hergestellt.

Stahl mit niedrigem Nickelgehalt (1—6 pCt.) und mittlerem Kohlenstoffgehalt (0,25—0,40 pCt.). Dieser Stahl wird allgemein für Wellen, Achsen und Lagerschalen verwendet. Die Hauptarten sind:

1. Stahl mit 0,3—0,4 pCt. Kohlenstoff und 1—2 pCt. Nickel. (Er wird in Frankreich allgemein für Geschützteile benutzt.)

$K_z = 51{,}7-61{,}7$, $E = 32{,}5-39{,}0$, $\varphi = 27-20$ pCt.

Bei 800° gehärtet und auf 500° nachgelassen, wird

$K_z = 72{,}3-92{,}4$, $E = 56{,}8-73{,}3$, $\varphi = 16-12$ pCt.

2. Nickelstahl mit 0,20—0,52 pCt. Kohlenstoff und 3,25—3,50 pCt. Nickel

$K_z = 56{,}8-66{,}5$, $E = 34{,}9-32{,}5$, $\varphi = 25-20$ pCt.,

bei 800° gehärtet und auf 500° nachgeglüht, wird

$K_z = 54{,}8-67{,}0$, $E = 68{,}2-88{,}5$, $\varphi = 11-14$ pCt.

3. Stahl mit 0,20 pCt. Kohlenstoff und 5—6 pCt. Nickel. Auf 900° angelassen und langsam abgekühlt, ist

$K_z = 61{,}6-72{,}3$, $E = 38{,}9-43{,}0$, $\varphi = 25-20$ pCt.

Die Eigenschaften dieses Stahls ändern sich sehr stark durch das Härten; in Wasser abgelöscht bei 850° ist z. B.

$K_z = 113{,}7-138{,}1$, $E = 97{,}5-113{,}7$, $\varphi = 6-10$ pCt.

Alle diese Stahlsorten besitzen das perlitische Gefüge des gewöhnlichen Stahls. Das Eisen scheint nach den angestellten Versuchen im Nickel aufgelöst zu sein.

Die Vorteile dieser Stahlsorten gegenüber gewöhnlichem Nickelstahl sind eine grofse Homogenität, eine hohe Zugfestigkeit und eine Elastizitätsgrenze, die diejenige des gewöhnlichen Stahles um so mehr übersteigt je höher der Nickelgehalt ist. Aufserdem besitzt dieser Stahl bedeutende Dehnungsfähigkeit und Widerstandsfähigkeit gegen Stofs. Schnelles Ablöschen im Wasser erhöht die Zugfestigkeit beträchtlich.

Stahl mit mittlerem Nickelgehalt 10—18 pCt. Er enthält gewöhnlich 0,20—0,50 pCt. Kohlenstoff. Die Struktur desselben ist stets martensitisch, und daher ist er schwer zu bearbeiten und zu schmieden. Aus dieser Ursache wird er fast gar nicht mehr verwendet, und nur noch eine bedeutende Firma stellt ihn in Frankreich mit 16—18 pCt. Nickel her. Die mechanischen Eigenschaften sind

$K_z = 103{,}02$, $E = 95{,}0-97{,}5$, $\varphi = 6-8$ pCt.

Stahl mit mehr als 15 pCt. Nickel und mehr als 0,25 pCt. Kohlenstoff wird durch längeres Ausglühen bei annähernd 600° etwas milder. Durch Härten in der Luft bei ungefähr 800° gewinnt er jedoch die frühere Härte zurück.

Stahl mit 32—36 pCt. Nickel und 0,12—0,20 pCt. Kohlenstoff. Derselbe wird im Automobilbau viel für Ventile verwendet. Er enthält wenigstens 32 pCt. Nickel, denn mit weniger erleidet er oft sehr nachteilige Umwandlungen des Gefüges, die später noch besprochen werden. In diesem Stahl mit hohem Nickelgehalt befindet sich immer γ-Eisen. Er besitzt eine niedrige Elastizitätsgrenze, hohe Dehnungsfähigkeit und grofse Widerstandsfähigkeit gegen Stofs. Auch oxydiert er nicht. Die mechanischen Eigenschaften sind

$K_z = 61{,}7-72{,}3$, $E = 30{,}8-41{,}4$, $\varphi = 40-30$ pCt.

Versuche auf Stofs mit eingedrehten Versuchsstäbchen haben 45—49 Meterkilogramm ergeben. Wie jeder Nickelstahl mit γ-Eisen wird derselbe durch Härten weicher. Nach dem Härten sind

$K_z = 53{,}5$, $E = 22{,}7-30{,}8$, $\varphi = 50-40$ pCt.

Stahl mit 36 pCt. Nickel dehnt sich zwischen 0° und 350° sehr wenig aus, wodurch seine weitgehende Verwendung bedingt ist.

Stahl mit 25—30 pCt. Nickel und 0,60—0,80 pCt. Kohlenstoff. Dieser Stahl diente hauptsächlich zur Herstellung der Ventile. Er besitzt jedoch die Fehler, dafs er γ-Eisen enthält und eine niedrige Elastizitätsgrenze hat. Auch erleidet die innere Struktur bei dem Erhitzen, Härten usw., wie es oft in der Praxis vorkommt, sehr bedeutende molekularische Umwandlungen, da das γ-Eisen martensitisch wird. Dieses gilt besonders für die Ventile, welche ja einer ziemlich hohen Temperatur ausgesetzt sind.

Tabelle 2.

Nickelstahl mit 0,80 pCt. Kohlenstoff und 25 pCt. Nickel.

	Zugfestigkeit	Elastizitätsgrenze	Dehnung pCt.	Stofsversuche mkg
Während 10 Min. bei 900° erhitzt	74,3	40,2	33	35
Während 1 Stunde bei 900° erhitzt	87,7	49,8	10	12
Während 4 Stunden bei 900° erhitzt	95,1	55,6	6	8
Geschmiedet und während 10 Min. bei 900° erhitzt	90,6	45,5	11,5	10
Bis auf —180° abgekühlt und wieder auf 20° erwärmt	99,1	62,5	8	8

Die meisten Stahlwerke haben die Fabrikation dieses übrigens sehr teuren Konstruktionsmaterials aufgegeben.

Wird der Stahl nach seinem Gehalt an Kohlenstoff in Serien eingeteilt, so kann bei allen ersten Stahlsorten mit γ-Eisen einer jeden Serie die oben erwähnte Umwandlung des Gefüges beobachtet werden. Die Grenzen des Nickelgehaltes, zwischen welchen diese Umwandlung stattfinden kann, sind um so weiter entfernt, je niedriger der Gehalt an Kohlenstoff ist. Enthält z. B. der Stahl 0,12 pCt. Kohlenstoff, so kann er also zwischen 27—30 pCt. Nickelgehalt haben, während bei 0,80 pCt. Kohlenstoff diese Umwandlung zwischen 15—27 pCt. Nickelgehalt stattfindet. Bei letzterem Stahl ist die Umwandlungszone viel ausgedehnter.

Chromstahl. Der im Automobilbau verwendete Chromstahl enthält gewöhnlich 1—1,2 pCt. Kohlenstoff und 1—2,5 pCt. Chrom. Vor der Verwendung wird er gehärtet, und zwar wird er einmal bei 800° in Oel und dann bei 850° in Wasser abgelöscht. Die Härterisse, wie sie bei einfachem Ablöschen in Wasser öfters vor-

kommen, werden auf diese Weise vermieden. Eine Erklärung für dies Verhalten ist noch nicht gefunden.

Siliciumstahl, — im Handel wird er oft Mangan-Siliciumstahl genannt. Er wird viel im Automobilbau verwendet, diente früher hauptsächlich zur Herstellung von Federn, heute besonders von Zahnrädern. Die Zusammensetzung des Siliciumstahles wechselt im allgemeinen zwischen folgenden Grenzen: 0,30—0,70 pCt. Kohlenstoff, 2,5—0,80 pCt. Silicium und 0,35—0,70 pCt. Mangan.

Je mehr Silicium, desto weniger Kohlenstoff enthält er. Die zwei in Frankreich gebräuchlichsten Stahlsorten sind Stahl mit 0,45—0,55 pCt. Kohlenstoff und 1,5—1,1 pCt. Silicium, sowie Stahl mit 0,65—0,70 pCt. Kohlenstoff und 0,90—0,80 pCt. Silicium. Dieser letztere wird am häufigsten verwendet. Wird er bis auf 900° angelassen, so wird

$K_z = 77{,}2—87{,}7$, $E = 47{,}0—52{,}0$, $\varphi = 14—18$ pCt.

Bei 900° abgelöscht wird

$K_z = 154{,}4$, $E = 154{,}2$, $\varphi = 0—2$ pCt.

Im Wasser abgelöscht und auf 500° nachgelassen ist

$K_z = 154{,}4—138{,}1$, $E = 102{,}4—108{,}9$, $\varphi = 12—5$ pCt.

Versuchsstäbchen, in welche ein Einschnitt eingedreht war, haben in der Walzrichtung 5—7, und senkrecht zu dieser 0,0—0,2 Meterkilogramm bei Stofsversuchen ergeben. Der Fehler dieses Stahls liegt offenbar in der grofsen Brüchigkeit desselben senkrecht zur Walzrichtung. Aufserdem ist seine Behandlung in warmem Zustand sehr schwierig. Schon ein Temperaturunterschied von nur 25° beim Anlassen hat einen bedeutenden Einflufs auf die mechanischen Eigenschaften desselben. Wenn er trotzdem eine ausgedehnte Verwendung für Zahnräder gefunden hat, so ist es, weil einerseits die äufsere Schale nach geeigneter Behandlung eine genügende Härte besitzt, um das Metall zu verhindern, sich auszubreiten, und andererseits die Brüchigkeit besonders bei Schmiedestücken nicht sehr grofs sein kann. Die Schwierigkeiten, mit welchen verschiedene Werke bei Verwendung dieses Stahls zu kämpfen haben, rühren hauptsächlich daher, dafs sie ungenügend für das Härten und die Zementierung eingerichtet sind, denn dieser Stahl erfordert eine aufserordentlich sorgfältige Behandlung bezüglich der Hitze.

Wolframstahl. Besonders in Frankreich wurde versucht, Siliciumstahl für Federn durch dieses Material zu ersetzen, jedoch ohne besonderen Erfolg. Er ist zwar widerstandsfähiger senkrecht zur Walzrichtung als Siliciumstahl, jedoch wird dieser Vorteil kaum durch den hohen Preis und die Brüchigkeit in der Walzrichtung ausgeglichen. Die mittlere Zusammensetzung dieses Stahles ist folgende:

0,47 pCt. Kohlenstoff, 0,22 pCt. Mangan, 0,60 pCt. Wolfram.*)

Wird er auf 900° angelassen und langsam abgekühlt, so ist

$K_z = 82{,}9$, $E = 61{,}9$, $\varphi = 14$ pCt.

bei 850° gehärtet und wieder auf 850° nachgeglüht

$K_z = 146{,}3$, $E = 103{,}2$, $\varphi = 0—7$ pCt.

Von den übrigen Stahlsorten dieser Klasse ist nur noch Vanadium-Stahl, welcher für die Zukunft noch viel verspricht, zu erwähnen.

Stahl, welcher aus vier Grundkörpern zusammengesetzt ist.

Chromnickelstahl. Dieser Stahl hat mit dem Nickelstahl wohl die meiste Anwendung gefunden. Er besitzt alle Vorteile des letzteren, aufserdem noch das charakteristische Merkmal der gröfseren Härte nach der Härtung, was durch die Gegenwart des Chroms verursacht wird, und in vielen Fällen für Konstruktionsteile, die bedeutender Reibung ausgesetzt sind, wie z. B. die Zahnräder und Achsen, von grofser Wichtigkeit ist. Die gebräuchlichsten Arten sind:

Stahl mit niedrigem Nickelgehalt und folgender Zusammensetzung:

1. 0,25—0,45 pCt. Kohlenstoff, 2,5—2,75 pCt. Nickel und 0,275—0,60 pCt. Chrom.

Wird er auf 900° angelassen und langsam abgekühlt, so ist

$K_z = 57{,}7—77{,}5$, $E = 36{,}5—51{,}6$, $\varphi = 15—25$ pCt.,

bei 850° gehärtet und auf 350° nachgelassen wird

$K_z = 82{,}5—113{,}8$, $E = 61{,}7—103{,}2$, $\varphi = 8—12$ pCt.

Das wesentliche Merkmal dieses Stahls besteht darin, dafs er bei ziemlich grofser Härte nicht brüchig ist und eine hohe Elastizitätsgrenze besitzt, wodurch er in gewissen Fällen ohne vorherige Zementierung verwendet werden kann.

2. Stahl mit 0,25—0,45 pCt. Kohlenstoff, 5—6 pCt. Nickel, 0,5—1 pCt. Chrom.

Nach Anlassen bis 900° und langsamer Abkühlung ist

$K_z = 67{,}8—89{,}8$, $E = 56{,}8—75{,}7$, $\varphi = 25—20$ pCt.

Im Wasser abgelöscht wird

$K_z = 82{,}4—129{,}2$, $E = 67{,}4—113{,}7$, $\varphi = 18—11$ pCt.

Er dient besonders für Wellen und Zahnräder. Durch Härten in der Luft bei 850° werden die mechanischen Eigenschaften bedeutend besser.

Stahl mit mittlerem Nickelgehalt. Dieser Stahl wird mit 10—12 pCt. Nickelgehalt und ein wenig Chromgehalt hergestellt, doch wird er aus denselben Ursachen wie Stahl mit mittlerem Nickelgehalt fast gar nicht mehr verwendet. Die gebräuchlichste Art besitzt genau folgende Zusammensetzung: 0,30—0,35 pCt. Kohlenstoff, 10—12 pCt. Nickel und 0,80—1 pCt. Chrom. Die mechanischen Eigenschaften sind

$K_z = 123{,}9—104$, $E = 87{,}7—104{,}0$, $\varphi = 0—1$ pCt.

Stahl mit hohem Nickelgehalt. Der am meisten verwendete Stahl dieser Art hat 0,55—0,75 pCt. Kohlenstoff, 21—23 pCt. Nickel und 1,5—2,5 pCt. Chrom. Da derselbe γ-Eisen enthält, besitzt er auch die Fehler aller dieser Stahlsorten. Er ist schwer zu bearbeiten und hat eine niedrige Elastizitätsgrenze, jedoch eine hohe Widerstandsfähigkeit gegen Stofs und Abnutzung. Die mechanischen Eigenschaften sind

$K_z = 67{,}4—82{,}4$, $E = 27{,}6—35{,}7$, $\varphi = 50—70$ pCt.

Durch schnelles Abkühlen wird er weicher. Er wurde vielfach verwendet für Achsen, Ventile usw.

Doch der Fehler, durch Heifswerden oder Stofs das Gefüge zu ändern, wie schon vorhin erwähnt, und sein hoher Preis haben den Gebrauch bedeutend vermindert.

Es bleibt nur noch ein Spezialstahl dieser Klasse, welcher durch die Société Commentry Fourchanbault hergestellt wird, zu erwähnen. Derselbe kommt unter der Marke NY in den Handel. Die Zusammensetzung wird geheim gehalten. Auf 900° ausgeglüht ist

$K_z = 51{,}6—56{,}8$, $E = 41{,}6—45{,}5$, $\varphi = 30—25$ pCt.

bei 900° abgelöscht und nicht nachgeglüht ist

$K_z = 134{,}1—144{,}6$, $E = 118{,}6—144{,}4$, $\varphi = 10—8$ pCt.

Schon vor dem Härten besitzt er alle Eigenschaften eines halbharten Stahles und wird wie dieser bearbeitet. Nach dem Härten bei 850° ohne Nachglühen besitzt er alle die vortrefflichen Eigenschaften des schnell abgekühlten und nachgewärmten Siliciumstahls. Er hat den besonderen Vorzug, dafs kein Nachlassen erforderlich ist und dafs er senkrecht zur Walzrichtung nicht brüchig ist. Im Automobilbau wird dieser Stahl jetzt allgemein für Zahnräder verwendet.

Es sind also vornehmlich 7 verschiedene Stahlsorten, die der französische Konstrukteur anwendet.

1. Nickelstahl mit niedrigem Nickel- und Kohlenstoffgehalt für die Teile, welche bedeutende Reibung auszuhalten haben und nur in geringem Mafse Stofswirkungen ausgesetzt sind.
2. Stahl mit geringem Nickel- und mittlerem Kohlenstoffgehalt für Wellen, Achsen und Lagerschalen.
3. Stahl mit hohem Nickel- und niedrigem Kohlenstoffgehalt für Ventile, wegen der geringen Dehnbarkeit des Stahls durch Temperaturveränderung.
4. Chromstahl mit hohem Kohlenstoff- und niedrigem Chromgehalt.
5. Siliciumstahl mit wechselndem Gehalt an Si und K, für Federn und Zahngetriebe.
6. Chromnickelstahl mit niedrigem Nickel- und Chromgehalt für die Teile, welche grofse Widerstandsfähigkeit gegen Stöfse mit ziemlicher Härte verbinden müssen.
7. Ein neuer Stahl von unbekannter Zusammenstellung, der unter der Marke NY in den Handel kommt.

*) Wolframstahl wird in Frankreich und anderen Ländern vielfach für Eisenbahnwagenfedern verwendet. Die Red.

Neue Beiträge zur Lehre von der Patentfähigkeit

von Professor Dr. Schanze in Dresden

(Fortsetzung von Seite 18 in Band 58)

Dritter Beitrag.

Kurze Zeit nach dem Kommentar Isays ist die Bearbeitung des gewerblichen Urheberrechts von Allfeld[1]) erschienen. Beide Schriftsteller haben wechselseitig ihre Ausführungen nicht berücksichtigen können. Wie denkt Allfeld über die Patentfähigkeit?

I.

Den Begriff der Erfindung bestimmt Allfeld[2]) dahin: „Erfindung im patentrechtlichen Sinne ist das Ergebnis schöpferischer Geistestätigkeit, kraft dessen der Schaffende darzulegen vermag, wie unter Benutzung von Naturkräften menschlichen Bedürfnissen ein bisher unbekanntes Befriedigungsmittel zugeführt werden könne." Bei dieser Definition kommt wohl nicht genügend zum Ausdruck, dafs nicht selten durch die Erfindung erst das entsprechende Bedürfnis wach gerufen wird.

Allfeld[3]) sagt weiter: „Darin, dafs die Kulturwelt durch ein neues Befriedigungsmittel menschlicher Bedürfnisse bereichert wird, liegt immer schon ein gewisser Fortschritt. Dagegen darf nicht das Requisit des Fortschrittes dahin verstanden werden, dafs das neue Befriedigungsmittel, wenn früher schon dasselbe Bedürfnis in anderer Weise befriedigt wurde, unbedingt ein nach irgend einer Richtung besseres sein müsse. Die Brauchbarkeit einer Erfindung kann sehr wohl lediglich darin liegen, dafs sie die vorhandenen Befriedigungsmittel vermehrt, also bewirkt, dafs die Kulturwelt künftig nicht mehr auf die vorhandenen Befriedigungsmittel angewiesen ist."

Sehr richtig: die Vermehrung der Befriedigungsmittel kann eine Erfindung sein, es kommt eben darauf an, ob die Vermehrung eine Bereicherung ist, denn eine Bereicherung der Kulturwelt setzt die Erfindung, wie Allfeld hervorhebt, immer voraus. Nicht jede Vermehrung aber ist eine Bereicherung. Das Gesetz der abnehmenden Nützlichkeit[4]) ist nicht aufser Acht zu lassen. Jedes Bedürfnis ist begrenzt, und mit jeder Zunahme der Menge, welche ein Mensch von einem Dinge erhält, nimmt sein Streben, mehr davon zu haben, ab. Der Ertrag an Genufs, welchen jemand von jeder weiteren Portion eines Gutes erhält, nimmt ab, bis schliefslich eine Grenze erreicht wird, bei der es nicht mehr lohnt, weitere Mengen davon zu erwerben. Ist diese Grenze erreicht, so mufs das neue Befriedigungsmittel in irgend einer Richtung einen Vorzug vor dem bisherigen aufweisen, um als Bereicherung empfunden zu werden.[5])

Zu vergleichen Entscheidung des Patentamtes vom 28. Juli 1905[6]): „Es wird die Verwendung eines Gemisches eines Erdalkalikarbids mit einem Chlorid behufs Stickstoff-Bindung als eine Bereicherung der Technik erachtet, die in den vorher bekannten Verfahren der Einsprechenden noch nicht enthalten war, und durch die ein neuer Weg zur Bindung des Stickstoffes gezeigt wird. Hierin liegt schon an sich ein gewerblicher Fortschritt, der die Patentierung rechtfertigt; denn die bisher bekannten Zusatzmittel sind nicht so zahlreich und so überragend, dafs das Hinzukommen eines weiteren brauchbaren Zusatzmittels als für das Gewerbe unerheblich bezeichnet werden könnte.[7]) Bei dieser Sachlage kommt es für die Beurteilung der Patentfähigkeit nicht auch noch darauf an, ob durch die angemeldete Erfindung noch in anderer Hinsicht ein Fortschritt gezeitigt, ob ein neuer technischer Effekt erzielt wird, ob insbesondere durch das beanspruchte Verfahren eine Verbesserung erreicht wird."

Zutreffend betont Allfeld, dafs Mangelhaftigkeit des neuen Mittels die Annahme einer Bereicherung und somit einer Erfindung nicht schlechthin ausschliefst. So auch eine Entscheidung des Oberlandesgerichts Dresden vom 15. Oktober 1903[8]): „Die erste Instanz geht mit Recht davon aus, dafs auch ein neuer Anstrich, den ein bereits bekannter Gegenstand erhält, falls dadurch der Gebrauchswert des letzteren bewufst erhöht wird, den Gebrauchsmusterschutz[9]) zu begründen vermag. Hier hat der Beklagte eine Mischung von Kieselsäureverbindungen mit gewissen Farben oder Oxyden, sogen. Silikatfarben, zur Bekleidung der Innenseiten von Eis- und Kühlschränken zuerst verwendet. Die von ihm hergestellten Eisschränke, die also an den Innenseiten einen neuen, anders gearteten Farbüberzug, Anstrich, zeigen, als die bisher hergestellten und vertriebenen dergleichen Schränke, sind deshalb und da der ihnen aufgetragene Anstrich körperlicher Natur ist, sich als körperlicher Ueberzug des Gebrauchsgegenstandes im Raume darstellt, also dem Erfordernisse der Formgebung genügt, nach § 1 des Gebrauchsmustergesetzes unter der Voraussetzung schutzfähig, dafs dieser neue Anstrich den Gebrauchszweck der Eis- und Kühlschränke zu erhöhen bestimmt und dies zu tun geeignet war. Dafs Silikatanstriche zur Zeit der Anmeldung des Beklagten ebenso wie die physikalischen Eigenschaften der Silikatfarben bekannt waren, steht der Schutzfähigkeit jedenfalls dann nicht entgegen, wenn es trotzdem der Ueberwindung von Schwierigkeiten bedurfte, um die Verwertung jener für bestimmte Gebrauchsgegenstände oder Teile davon zu ermöglichen. Dafs der Beklagte durch die Anbringung eines Anstrichs mit Silikatfarben die mancherlei Uebelstände zu vermeiden suchte, die, wie die Klägerin selbst nicht bestreitet, die bisher üblichen Farbbekleidungen der inneren Zinkwände der Eisschränke im Gefolge hatten, unterliegt keinem Zweifel. Das Oberlandesgericht ist aber auch überzeugt, dafs der Beklagte seinen Zweck, sei es nun in gröfserem oder geringerem Umfange, erreicht hat, dafs der Silikatfarbenüberzug, den er anbringt, den Gebrauchszweck der Eisschränke erhöht, indem dadurch der unangenehme Geruch und die Beeinflussung des Geschmacks der Speisen, den Oel- und Lackfarbenanstriche mit sich zu bringen pflegen, vermieden wird und doch die Zinkwandungen eine Bekleidung erhalten, die nicht blos sauber ist und dem Schönheitsgefühl genügt, sondern auch ein mühsames Putzen sowie ein Oxydieren und damit eine rasche Abnutzung der Wandungen erspart und verhindert. Es mag sein, dafs der Ueberzug mit Silikatfarben andere Nachteile mit sich bringt oder nach sich ziehen kann, dafs z. B. bei ihm die Haltbarkeit eine geringere ist, als bei Oelfarben- oder Lackanstrichen, oder dafs er, wie Klägerin geltend macht, leicht schmutzt. Immerhin ist er doch schon um deswillen, weil er gewisse Nachteile eines anderen Farbenanstriches vermeidet, als eine dem Gebrauchszwecke der Eisschränke dienende Vorrichtung anzuerkennen. Sache des Publikums wird es sein, zu erwägen, ob es den Vorteilen, die die Eisschränke des Beklagten besitzen, gegenüber den Nachteilen, die ihnen anhaften mögen, das Uebergewicht beilegen will.[10]) Jedenfalls kann das Vorliegen einer dem Gebrauchszweck dienenden Vorrichtung nicht schon um deswillen verneint werden, weil den Vorteilen, die die Vorrichtung für die Zwecke des Gebrauchs des mit ihr

---

[1]) Kommentar zu den Reichsgesetzen über das gewerbliche Urheberrecht. München, Beck, 1904.

[2]) S. 3.

[3]) S. 11 f.

[4]) Marshall, Handbuch der Volkswirtschaftslehre, Bd. I, übersetzt von Ephraim und Salz (1905) S. 138f.

[5]) Ebenso Isay, Kommentar S. 48.

[6]) Blatt für Patent-, Muster- und Zeichenwesen, Bd. XI, S. 181.

[7]) Hierzu vgl. meine Beiträge zur Lehre von der Patentfähigkeit S. 212 ff.

[8]) Sächsisches Archiv, Bd. XIV, S. 517 f.

[9]) Das Gleiche gilt für den Erfinderschutz.

[10]) Meine Beiträge zur Lehre von der Patentfähigkeit S. 216.

versehenen Gegenstandes enthält, gewisse Nachteile gegenüberstehen, die bei der Verwendung der bisher benutzten Vorrichtungen nicht hervortreten."

Für nicht zutreffend halte ich es dagegen, wenn Allfeld[11]) hinzufügt: „Natürlich mufs in jedem Falle darauf geachtet werden, ob der Mangel eines wirklichen Vorzuges der Neuerung nicht mit dem Mangel eines schöpferischen Gedankens zusammenfällt; dies ist anzunehmen im Falle der reinen Aequivalenz, d. i. wenn das neue Mittel denselben Zweck in ganz gleicher Weise wie das alte erreicht, also nach keiner Richtung einen eigenartigen technischen Effekt aufweist und sich demnach nur als eine konstruktive Aenderung darstellt." Denn ob ein Fortschritt, ob eine blofse Konstruktion vorliegt, ist objektiv nach dem Stande der Technik zu entscheiden, während das Vorhandensein eines schöpferischen Gedankens, der Originalität immer aus der Person dessen zu beurteilen ist, der eine Erfindung gemacht zu haben behauptet.

II.

Ueber das Erfordernis der Neuheit äufsert sich Allfeld[12]) wie folgt:

„Das Mittel der Befriedigung mufs ein bisher unbekanntes sein; es mufs gegenüber den vorhandenen und in der Kulturwelt bekannten Befriedigungsmitteln etwas Abweichendes, Besonderes aufweisen. Es fällt dieses Erfordernis mit dem der Originalität nicht zusammen; denn es kann auf dem Gebiete der Erfindungen weit eher noch als auf anderen Gebieten des geistigen Schaffens vorkommen, dafs jemand, was schon in gewissen, technischen Kreisen bekannt und im Gebrauche ist, ohne Kenntnis dieser Tatsache ganz von sich aus ersinnt, also keine bewufste Entlehnung vornimmt; da ein solcher die Kulturwelt in keiner Weise mit seiner Schöpfung bereichert, kann diese als Erfindung nicht angesehen werden. Schon der gewöhnliche Sprachgebrauch bezeichnet denjenigen, der bereits Bekanntes nochmals ersinnt, in der Meinung, dafs es neu sei, nicht als „Erfinder". Es besteht kein Grund zu der Annahme, dafs das Gesetz von diesem Sprachgebrauche abgehen wollte."

„Zum Begriffe der Erfindung gehört, wie dargelegt, dafs das dargebotene Befriedigungsmittel gegenüber den schon vorhandenen Mitteln etwas bisher Unbekanntes, Besonderes, Eigenartiges aufweise. Dieses Merkmal des Begriffs der Erfindung selbst ist nicht zu verwechseln mit dem Erfordernisse der Neuheit, welche das Gesetz für die patentfähige Erfindung noch aufserdem aufstellt. Wenn das Gesetz sagt: Die Erfindung mufs, um schutzfähig zu sein, neu sein, so kann dies doch nur dahin verstanden werden: Wenn auch alle Merkmale einer Erfindung vorliegen, soll doch der Schutz nicht gewährt werden, sofern die Erfindung selbst, so wie sie der Anmelder dargelegt hat, nicht mehr neu, sondern in der näher bezeichneten Weise bereits bekannt geworden ist. Ob also die Erfindung als solche ihre Neuheit bewahrt hat, ist ausschliefslich nach § 2 zu beurteilen; ob dagegen das ersonnene Befriedigungsmittel zur Zeit der schöpferischen Tat desjenigen, der sich für einen Erfinder hielt, etwas Besonderes, Eigenartiges war und daher diese Tat überhaupt als Erfindung bezeichnet werden könne, darüber hat sich das Gesetz nicht ausgesprochen. In diesem Sinne sagen auch die Motive zu § 2 des Patentgesetzes vom Jahre 1877: »Unter welchen Voraussetzungen in dem von einem Patentsucher angemeldeten Gegenstand oder Verfahren tatsächlich etwas Neues zu erblicken ist, läfst sich durch Gesetz nicht bestimmen. Die das Patentgesuch prüfende Behörde hat dies nach den Umständen des einzelnen Falles zu beurteilen.«"

Diese Auseinanderhaltung der beiden Arten von Neuheit steht — abgesehen von einem später zu besprechenden Differenzpunkt — im Einklange mit meiner Unterscheidung von Eigenartigkeit (d. i. die der Erfindung innewohnende Neuheit) und Neuheit im engeren Sinne (d. i. die Neuheit, die eine Eigenschaft der Erfindung darstellt). Allfeld scheint Bedenken zu tragen, den Ausdruck Eigenartigkeit zu adoptieren, er weist auf die Polemik Kohlers[13]) hin; allein dieselbe bezieht sich nicht auf den Ausdruck, sondern auf die sachliche Unterscheidung selbst. Da Allfeld die Richtigkeit der letzteren im Gegensatze zu Kohler anerkennt, dürfte sein Bedenken gegen den Ausdruck Eigenartigkeit grundlos sein; um Schwerfälligkeit der Darstellung zu vermeiden, empfiehlt es sich doch, verschiedene Eigenschaften mit verschiedenen Worten zu bezeichnen.

Zu beachten ist, dafs die Eigenartigkeit nicht ausreicht, um die Annahme einer Erfindung zu rechtfertigen. Das Eigenartige mufs, um eine Erfindung zu sein, einen Fortschritt und eine Ueberraschung darbieten. Es handelt sich also um eine qualifizierte Eigenartigkeit.[14])

Zwischen Allfeld und mir herrscht Einverständnis darüber, dafs eine Patentanmeldung zurückgewiesen werden kann:

a) weil ihr Gegenstand anderen bereits bekannten Dingen gegenüber keine qualifizierte Eigenartigkeit aufweist und deshalb keine Erfindung ist; dafs jene anderen Dinge auf den in § 2 des Patentgesetzes angeführten Wegen bekannt gegeben sind, wird wohl häufig der Fall sein, ist aber nicht erforderlich, Bekanntgabe durch öffentliche Vorträge genügt z. B. auch;

b) weil ihr Gegenstand selbst auf den in § 2 des Patentgesetzes genannten Wegen bekannt gegeben ist und deshalb der Neuheit entbehrt.

Also der Anmeldungsgegenstand kann eine Erfindung, aber nicht mehr neu, er kann noch neu, aber keine Erfindung sein.

Fest steht, dafs für die Neuheit der Zeitpunkt der Anmeldung mafsgebend ist. Welcher Zeitpunkt aber kommt für die qualifizierte Eigenartigkeit in Betracht? Ich meine: gleichfalls der Zeitpunkt der Anmeldung. Anderer Ansicht dagegen Allfeld: es komme darauf an, ob der Anmeldungsinhalt „zur Zeit der schöpferischen Tat desjenigen, der sich für einen Erfinder hielt, etwas Besonderes, Eigenartiges war und daher diese Tat überhaupt als Erfindung bezeichnet werden könne." Allfeld[15]) wendet ein: „Nach Schanzes Ansicht soll die Eigenartigkeit ebenso wie die Neuheit einer Erfindung noch nachträglich verloren gehen können. Aber es läfst sich doch wohl nicht denken, dafs etwas, was einmal Erfindung ist, aufhören könnte, Erfindung zu sein, wenn es auch sehr wohl möglich ist, dafs eine Erfindung ihre Neuheit einbüfst. Wenn aber das dem Erfindungsakte nachfolgende Bekanntwerden ebenso der Eigenartigkeit wie der Neuheit Eintrag tun soll, so ist kaum abzusehen, wodurch sich die Fälle, in welchen § 2 anwendbar, von den anderen unterscheiden."

Hierauf ist folgendes zu erwidern:

Erfindung ist ein in räumlicher und zeitlicher Hinsicht relativer Begriff. Ob ein Gegenstand eine Erfindung ist, bestimmt sich zeitlich nach dem Moment, in dem er der Allgemeinheit überliefert, zum Bestandteil der Kulturwelt gemacht wird.[16]) Den Zeitpunkt der schöpferischen Tat festzustellen, würde nicht selten recht schwierig, bisweilen unmöglich sein. Die Patentbehörden forschen niemals nach ihm, sondern berücksichtigen bei der Entscheidung, ob eine Erfindung gegeben ist, den Stand der Dinge zur Zeit der Anmeldung.[17])

Der Unterschied, den Allfeld zu Unrecht vermifst, liegt darin, dafs die qualifizierte Eigenartigkeit fehlt, wenn die anderen Dinge irgendwie bekannt geworden sind, dafs die Neuheit dagegen nur dann ermangelt, wenn der Gegenstand der Anmeldung gerade durch öffentliche Druckschrift oder durch offenkundige Benutzung bekannt gegeben. Und noch Eins: Der Mangel an Eigenartigkeit verlangt, dafs die anderen Dinge wirklich bekannt geworden sind; der Mangel der Neuheit wird dagegen durch Tatbestände hervorgerufen,

11) S. 12.

12) S. 10 f. S. 19.

13) Handbuch S. 181 bei Anm.*).

14) Kloeppel, Gewerbl. Rechtsschutz und Urheberrecht. Bd. VIII. Meine Beiträge zur Lehre von der Patentfähigkeit S. 177, Note 6. Isay, Kommentar S. 28, Anm. 8. — Unten bei Note 26.

15) S. 19 f.

16) Mein Recht der Erfindungen und der Muster, S. 319 f, S. 342 ff.

17) Vgl. auch Isay, Kommentar S. 45 Anmerkung 69, S. 46 Anmerkung 73, S. 53 f. Anmerkung 98. — Unten bei Note 22 u. 24.

welche lediglich die Möglichkeit des Bekanntwerdens begründen.

Es gelten die beiden Sätze:

1. Dem Anmeldungsgegenstande fehlt der Erfindungscharakter, wenn ein anderer Gegenstand, dem gegenüber er keine qualifizierte Eigenart aufweist, vor der Anmeldung irgendwie bekannt geworden ist.

2. Dem Anmeldungsgegenstand fehlt die Neuheit, wenn er selbst vor der Anmeldung auf den in § 2 des Patentgesetzes genannten Wegen bekannt gegeben ist.

Der patentrechtlichen Praxis ist der Unterschied zwischen der qualifizierten Eigenartigkeit, die der Erfindung innewohnt, und der Neuheit, die eine Eigenschaft der Erfindung bildet, nicht unbekannt. Es sei auf folgende Entscheidungen hingewiesen.

Entscheidung des Reichsgerichts vom 17. April 1880[18]): „Die angefochtene Entscheidung erklärt das dem Berufungskläger auf ein Pronations-Bruchband mit federnder Pelote erteilte Patent für nichtig, weil zur Zeit der Anmeldung desselben das damit im wesentlichen übereinstimmende Hartmannsche Bruchband im Inlande offenkundig so benutzt gewesen sei, dafs danach die Benutzung durch andere Sachverständige erfolgen konnte. Der Patentinhaber ficht diese Entscheidung an, indem er sowohl die Uebereinstimmung des Hartmannschen Bruchbandes mit dem ihm patentierten, als auch die offenkundige Benutzung desselben bestreitet. Zur Hervorbringung der federnden Bewegung der Pelote ist bei dem Hartmannschen Bruchbande eine Bandfeder (Schraubenfeder), bei dem Bruchbande des Berufungsklägers eine Spiralfeder verwendet. Wenn nun auch sowohl Bruchbänder mit federnder Pelote, als auch Spiralfedern zur Zeit der Patentanmeldung allgemein bekannt waren, so folgt doch hieraus noch nicht, dafs der Verwendung einer Spiralfeder an solchen Bruchbändern die Eigenschaft einer Erfindung abgesprochen werden müsse. Der Gerichtshof hat nicht annehmen können dafs das Vorhandensein einer Erfindung zu verneinen sei. Was sodann die Neuheit dieser Erfindung zur Zeit der Anmeldung betrifft, so ist nicht nachgewiesen, dafs dieselbe damals bereits in öffentlichen Druckschriften derart beschrieben oder im Inlande offenkundig so benutzt war, dafs sie danach durch andere Sachverständige benutzt werden konnte. In dieser Hinsicht kommt das Hartmannsche Bruchband nicht in Betracht, weil an demselben eine Spiralfeder nicht verwendet ist."

Entscheidung des Reichsgerichts vom 9. Dez. 1889[19]): „Die der Entscheidung des K. Patentamtes gegebene Begründung konnte nicht für eine ausreichende erachtet werden, weil es nicht deutlich hervortritt, ob die Nichtigkeitserklärung ausgesprochen worden ist a) deswegen, weil der Gegenstand des Anspruchs 1 des Patentes No. 33951 im Sinne des § 2 des Patentgesetzes nicht neu sei, oder b) deswegen, weil derselbe gegenüber dem Gemeingut der Wissenschaft und Elektrotechnik am 17. Februar 1895 (d. i. der Anmeldetag) nicht als eine originelle schöpferische Konzeption, als eine Erfindung im Sinne des § 1 jenes Gesetzes gelten könne. Das gegenwärtige Berufungsurteil geht davon aus, dafs das Verfahren des Patentanspruchs 1 zur Zeit der Anmeldung weder in öffentlichen Druckschriften bereits beschrieben, noch im Inlande bereits offenkundig benutzt worden sei, dafs indessen der Gegenstand jenes Anspruchs 1 aus dem oben unter b) gekennzeichneten Gesichtspunkte (weil er nur eine Aufgabe, nicht aber deren Lösung enthalte) für nicht patentfähig zu erklären sei."

Entscheidung des Patentamtes vom 12. Dezember 1889[20]): „Das Verhältnis der streitigen Erfindung zu den bei der Patentanmeldung bekannten Einrichtungen ist in dem angegriffenen Patentanspruch und dem darauf bezüglichen Teil der Beschreibung in bestimmter Weise zum Ausdrucke gebracht. Dafs die hiermit gekennzeichnete Anordnung zur Zeit ihrer Anmeldung nicht mehr neu war (§ 2 des Patentgesetzes) hat Kläger selbst nicht behauptet. Derselbe stützt vielmehr seine Klage lediglich darauf, dafs die fragliche Einrichtung keinen Erfindungsgedanken im Sinne des § 1 des Patentgesetzes enthalte. Das Patentamt hat aber diese Frage in entgegengesetztem Sinne entscheiden zu müssen geglaubt."

Entscheidung des Patentamtes vom 18. Mai 1897[21]): „Der von den Klägern angeführte Grund, dafs der Gegenstand des angefochtenen Patentes gegenüber den damals bereits bekannten Zaubervorrichtungen keine Erfindung darstelle, trifft nicht zu. Allerdings ist durch das Patent im wesentlichen nur die Vorrichtung der hohlen Füfse geschützt und es ist auch richtig, dafs hohle Füfse in der Salonmagie vor dem Anmeldetage[22]) längst bekannt waren. Indessen ist diese Vorrichtung zu dem Zwecke, mit einer menschlichen Hand hindurch zu greifen, bis dahin noch nicht bekannt gewesen. Diese, die Gestaltung der hohlen Füfse bedingende Zweckbestimmung in dem angefochtenen Patente erscheint aber für den vorliegenden Trick so wesentlich, dafs darin noch ein eigenartiger Gedanke erblickt werden kann, welchem, wenn objektiv neu, die Patentfähigkeit nicht abzusprechen war. Die Neuheit wird aber von den Klägern durch den Hinweis auf die Tatsache bestritten, dafs der Trick, welchen die Beklagte durch die Benutzung des patentierten Apparates erreicht, bereits am Tage vor der Anmeldung zu Hamburg öffentlich ausgeführt und somit die Erfindung offenkundig vorbenutzt sei." Das Patentamt hat die Offenkundigkeit der Vorführung verneint.

Entscheidung des Reichsgerichts vom 7. Oktober 1899[23]): „Das Patent wird von dem Nichtigkeitskläger nach zwei Richtungen angegriffen. Es wird einmal der Erfindungscharakter der geschützten Vorrichtung bestritten, aufserdem aber auch deren Neuheit und vielmehr die offenkundige Benutzung derselben vor Anmeldung des Patentes behauptet. Der erstere Angriff ist nicht begründet. Auch wenn vor der Patentanmeldung[24]) einerseits doppelt durchbohrte Hähne in allgemeinem Gebrauche waren und andererseits Ventile und Schieber mit allmählich verlaufenden Einkerbungen als Durchtrittsöffnungen für Druckmittel benutzt wurden, so ist trotzdem in der Anwendung derartiger Einkerbungen bei einem doppelt durchbohrten Hahn in solcher Beziehung zu der Bohrung für die Flüssigkeit, dafs die Einkerbung gleichzeitig mit der Oeffnung des Flüssigkeitshahnes in Wirksamkeit tritt und umgekehrt, noch eine Erfindung zu erblicken, weil durch diese Anordnung die neue Wirkung einer gleichmäfsigen Regulierung des auf die ausströmende Flüssigkeit geübten Druckes erzielt wird." Dafs die Erfindung der Neuheit entbehre, wird vom Reichsgericht gleichfalls verneint.

Entscheidung des Reichsgerichts vom 22. April 1903[25]): „Das Verfahren des angefochtenen Patentes ist vor dessen Anmeldung schon von dem Dr. L. in P. erfunden und ausgeführt worden, ebenso von der Badischen Anilin- und Sodafabrik. Dafs gleichwohl die Firma R. & Co. das nämliche Verfahren ebenfalls erfunden haben kann, ist möglich und soll nicht beanstandet werden. Sodann mag es mit Rücksicht darauf, dafs in zwei technischen Betrieben das Verfahren erfunden, aber nicht für patentfähig erachtet, auch nicht einmal geheim gehalten war, zweifelhaft sein, ob dasselbe als Erfindung im Sinne des § 1 des Patentgesetzes oder nur als technische Ausgestaltung dessen, was schon bekannt war, angesehen werden kann. Es darf jedoch auch dies dahingestellt bleiben, da das Patent schon deshalb zu vernichten ist, weil der Mangel der Neuheit nachgewiesen ist. Das geschützte Verfahren bezweckt

18) Patentblatt 1880, S. 89; Gareis'sche Sammlung, Bd. I, S. 42 ff.

19) Patentblatt 1890, S. 167 ff. Gareis'sche Sammlung, Bd. VIII, S. 112 ff. (S. 136 f.).

20) Patentblatt 1891, S. 64 f.

21) Blatt für Patent-, Muster- u. Zeichenwesen, Bd. III, S. 227.

22) Das Patentamt läfst also für die Frage der Erfindung nicht die Zeit der schöpferischen Tat, sondern die Zeit der Anmeldung entscheiden.

23) Blatt für Patent-, Muster- u. Zeichenwesen, Bd. VI, S. 23.

24) Vgl. bei Note 22.

25) Blatt für Patent-, Muster- u. Zeichenwesen, Bd. IX, S. 228 f.

die Herstellung waschechter Bunteffekte, und zwar durch tanninhaltige Reservefarben. Seine Eigenart, die besondere Vorteile bietet[26]), besteht darin, dafs das zu färbende Gut 1. durch und durch mit Naphtollösung getränkt, breit ausgeprefst und getrocknet, 2. dann mit Tanninreservefarbe bedruckt und hierauf — eventuell nach Dämpfung von $1/2$ bis $3/4$ Minute — 3. in Diazoparanitralin ausgefärbt wird. Dies Verfahren ist allerdings durch die in erster Instanz entgegengehaltenen Druckschriften: Beschreibung des Romannschen Verfahren, Zirkular der Farbwerke zu Höchst vom Januar 1898 und Beschreibung eines neuen Verfahrens zur Herstellung des Krepp-Artikels in der Zeitschrift Oesterreichs Wollen- und Leinen-Industrie von 1896 nicht beschrieben und deshalb nicht vorveröffentlicht worden. Endlich ist der Vortrag des L.'schen Verfahrens in einer Sitzung der Société Industrielle de Rouen nicht patenthindernd gewesen und ebenso nicht der Vortrag dieses Verfahrens in einer Sitzung der gleichartigen Gesellschaft zu Mühlhausen, obwohl beide Vorträge vor Anmeldung des Patentes gehalten worden sind. Und zwar sind dieselben auch dann nicht patenthindernd gewesen, wenn unterstellt wird, dafs in beiden das Verfahren in seinen Einzelheiten vorgeführt wurde. Denn einer Druckschrift steht ein Vortrag nicht gleich und eine Benutzung der Erfindung hat auch in Mühlhausen nicht stattgefunden, da der Vortrag nicht gehalten wurde, um durch denselben das darin beschriebene Verfahren oder dessen Kenntnis gewerblich zu verwerten. Dagegen kann das Patent wegen der Mitteilungen, die von der Badischen Anilin- und Sodafabrik vor der Anmeldung an ihre Kunden gemacht worden sind, nicht aufrecht erhalten werden. Das Verfahren ist durch die Mitteilungen offenkundig benutzt worden und deshalb die in dem Verfahren liegende Erfindung bei der Anmeldung nicht mehr neu gewesen."

In allen diesen Erkenntnissen wird bestimmt zwischen Erfindung und Neuheit unterschieden. Gleichwohl kommt dieser Unterschied nicht zur praktischen Geltung, weil nicht blos die Neuheit des Anmeldungsgegenstandes selbst nach § 2 des Patentgesetzes beurteilt wird, sondern auch bei der Entscheidung der Frage, ob der Anmeldungsgegenstand anderen bekannten Gegenständen gegenüber qualifizierte Eigenartigkeit aufweist, verlangt wird, dafs diese anderen Gegenstände auf den in § 2 des Patentgesetzes bezeichneten Wegen bekannt geworden sind. Das ist unrichtig; die Bestimmung in § 2 ist nur für die Neuheit des Anmeldungsgegenstandes selbst mafsgebend, bei den anderen Gegenständen ist es gleichgültig, wie sie bekannt geworden sind. Die Grenze aber ist so zu ziehen, dafs unter Anmeldungsgegenstand nicht der abstrakte Anmeldungsinhalt, gleichviel wo er herstammt, sondern das durch seine Entstehung (Ort, Zeit, Urheber) konkretisierte Objekt zu verstehen ist. Eine dem Anmeldungsgegenstand inhaltlich gleiche Mafsnahme anderen Ursprungs ist ihm gegenüber ein anderer Gegenstand, der nur für die Frage der Eigenartigkeit, nicht für die Frage der Neuheit in Betracht kommen kann.

Das Reichsgericht hätte also in dem Falle der seiner Entscheidung vom 22. April 1903[27]) zu Grunde liegt, den Vortrag des L.'schen Verfahrens und die Mitteilungen der Badischen Anilin- und Sodafabrik nicht für die Frage der Neuheit, sondern nur für die Frage der Eigenartigkeit in Betracht ziehen sollen. Die Neuheit des von der Firma R. & Co. ersonnenen Verfahrens läfst sich nur verneinen, wenn das von dieser Firma herrührende Verfahren gemäfs § 2 des Patentgesetzes bekannt gegeben worden ist. Das Bekanntwerden des L.'schen Verfahrens und des Verfahrens der Badischen Anilin- und Sodafabrik kann dem Anmeldungsgegenstand nur die Eigenartigkeit und damit den Erfindungscharakter rauben, hierbei ist es aber gleichgültig, auf welchem Wege diese Verfahren bekannt geworden sind, auch öffentliche Vorträge genügen, auch Mitteilungen an kauflustige Kunden. Die Neuheit gemäfs § 2 vermögen dagegen solche Mitteilungen ebenso wenig zu beseitigen wie öffentliche Vorträge.[28])

Auch Allfeld unterscheidet nicht zwischen dem abstrakten Anmeldungsinhalt und dem durch seine Entstehung konkretisierten Anmeldungsgegenstand und gerät deshalb in Verlegenheit, wo die Grenze zwischen Eigenartigkeit und Neuheit zu ziehen ist. Er irrt, wenn er meint, sie dadurch zu finden, dafs er die Prüfung der Eigenartigkeit auf den Zeitpunkt der schöpferischen Tat, die Prüfung der Neuheit auf den Zeitpunkt der Anmeldung abstellt.

Die Beschränkung der Anwendbarkeit von § 2 des Patentgesetzes auf die Frage der Neuheit hat auch den Vorzug, dafs sich dann die Bedenken erledigen, die sich vom Standpunkte der herrschenden, von Allfeld[29]) geteilten Ansicht aus, dafs der § 2 die Fälle des Neuheitsmangels erschöpfend aufführe, aus der engen Begrenzung dieser Fälle ergeben, Bedenken, die man dadurch zu beseitigen sucht, dafs die Vorschrift des § 2 in unzulässiger Weise extensiv interpretiert wird.[30]) Denn nur bei Feststellung der Eigenartigkeit, nicht dagegen bei Feststellung der Neuheit erweisen sich die Grenzen, die der § 2 zieht, als zu eng.

III.

Die Ansicht Allfelds[31]) über die gewerbliche Verwertbarkeit geht dahin: „Gewerblich ist gleichbedeutend mit „gewerbsmäfsig" in § 4. Unwesentlich für den Begriff des Gewerbes i. S. des Patentrechts ist (abweichend von der Verwendung des Wortes in anderen Rechtsgebieten) der Zweck des Erwerbes, wenn er auch meistens vorhanden sein wird. Wesentlich dagegen ist die Absicht öfterer, regelmäfsiger Wiederholung einer gewissen Tätigkeit und ferner die Richtung auf das Publikum. Gewerbliche Verwertung liegt also vor, wenn ein Gegenstand (sei es auch nur vorübergehend) benutzt wird innerhalb einer nicht blos für private Zwecke, sondern für Zwecke eines gröfseren Kreises von Personen bestimmten, regelmäfsig wiederholten Tätigkeit. — Das Gesetz will den Patentinhaber auf gewerblichem Gebiete schützen (§ 4), soweit seine Erfindung eine gewerbliche Verwertung gestattet (§ 1). Es ist nicht der mindeste innere Grund ersichtlich, warum trotz der Wechselbeziehung der alleg. §§ der Begriff des Gewerbes hier ein anderer als dort sein soll; die Wahl des Adjektivum gewerblich statt gewerbsmäfsig zwingt hierzu absolut nicht."

Nach Allfeld sind also neue Erfindungen patentfähig, wenn es möglich ist, dieselben innerhalb einer nicht blos für private Zwecke, sondern für Zwecke eines gröfseren Kreises von Personen bestimmten, regelmäfsig wiederholten Tätigkeit zu benutzen. Ich behaupte, dafs eine solche Möglichkeit bei keiner Erfindung von vornherein ausgeschlossen ist. Weshalb hat dann aber der Gesetzgeber das Erfordernis gewerblicher Verwertbarkeit besonders aufgestellt?

Allfeld hat der Doppelbedeutung des Wortes Gewerbe, wonach es das eine Mal auf die Art und Weise (§ 4), das andere Mal auf den Inhalt und den Gegenstand (§ 1) der Tätigkeit ankommt, zu wenig Beachtung geschenkt. Diese Doppelbedeutung ist nicht von mir willkürlich ausgeklügelt worden, sondern der Volkswirtschaftslehre durchaus geläufig, nachdem sie, insbesondere von Bücher[32]), einer gewifs nicht zu unterschätzenden Autorität, klargestellt worden ist.

Allfeld[33]) sagt weiter: „Es kann wohl nicht bezweifelt werden, dafs nach Auffassung der Motive zum Gesetze von 1877 die Verwendung eines Arbeitsmittels im landwirtschaftlichen Betriebe und dergl. als gewerbliche Verwertung erscheint. Man wende nicht ein, dafs sie dies nur um deswillen sei, weil die Arbeitsmittel,

---

26) Oben bei Note 14.

27) Oben bei Note 25.

28) Mein Recht der Erfindungen und der Muster S. 225, Note 46. Meine Patentrechtlichen Untersuchungen S. 35. Isay, Kommentar S. 73, Anmerkung 5.

29) S. 33, Note 1.

30) Mein Recht der Erfindungen und der Muster S. 335. Isay, Kommentar S. 73, Anmerkung 5.

31) S. 22.

32) Handwörterbuch der Staatswissenschaften, Artikel „Gewerbe".

33) S. 23.

auch wenn sie für die Urproduktion bestimmt sind, immer in einem auf Be- und Verarbeitung von Rohstoffen gerichteten Gewerbe hergestellt werden; denn es ist gar nicht ausgeschlossen, dafs sich der Landmann z. B. ein Geräte oder einen künstlichen Dünger selbst herstellt und dafs diese Sachen Gegenstand einer Erfindung sind, also auch die in der Herstellung liegende Ausführung der Erfindung nicht in einem Gewerbe i. e. S. erfolgt; gleichwohl aber wird hier eine gewerbliche Verwertung anzunehmen sein, sofern der Landmann nicht blos für den eigenen Hausstand produziert.".

Also es soll gewerbliche Verwertung vorliegen oder nicht, je nachdem der Landmann nicht blos für den eigenen Hausstand oder blos für den eigenen Hausstand produziert. Eine solche verschiedene Beurteilung von Fall zu Fall ist nur möglich, wenn es sich um die gewerbsmäfsige Benutzung im Sinne von § 4 handelt. Die Frage der gewerblichen Verwertung im Sinne von § 1 mufs von vornherein ein für alle Mal einheitlich entschieden werden; und diese Entscheidung mufs bejahend ausfallen, denn es ist mit der Möglichkeit zu rechnen, dafs der Landmann nicht blos für den eigenen Haushalt produziert. Es ist eben niemals ausgeschlossen, dafs die Verwertung einer Erfindung über den eigenen Haushalt hinaus geschieht. Was soll es aber für einen Zweck haben, dafs der Gesetzgeber eine Verwertbarkeit besonders verlangt, die keiner Erfindung von vornherein abgesprochen werden kann?

Noch Eins. Allfeld[34]) meint, Verfahren, welche in anderen als den auf Rohstoff-Bearbeitung und -Verarbeitung gerichteten Betrieben verwendet werden, wie z. B. ein etwaiges neues Verfahren zur Konservierung des Bieres in Wirtschaften, Verfahren, welche bei Transportgewerben und dergl. Anwendung fänden, seien vom Patentschutz nicht ausgeschlossen.

Das ist insofern richtig, als es immer nur auf die Verfahren selbst, niemals aber auf die Betriebe ankommt, in denen sie angewendet werden. Das habe ich niemals verkannt.[35])

Meine Polemik ist nur dagegen gerichtet, dafs gewerblich in § 1 gleichbedeutend sei mit gewerbsmäfsig in § 1. Die von Allfeld angenommene Wechselbeziehung von § 1 und § 4 ist nicht in dem Mafse vorhanden, dafs eine solche Gleichsetzung geboten wäre. Die Fragen: was wird patentiert? und: was wird geschützt? sind verschiedene; der Patentschutz kann sich z. B. über das, was patentiert ist, hinaus erstrecken, § 4 Abs 2.

Eine Sache für sich ist dann die Prüfung, ob gewerblich verwertbare Erfindungen nur solche sind, deren Ausführung in das Gebiet der mechanischen und chemischen Be- und Verarbeitung der Stoffe fällt. Man kann die Grenze der gewerblichen Verwertbarkeit weiter ziehen und doch daran festhalten, dafs die gewerbliche Verwertung in § 1 und die gewerbsmäfsige Benutzung in § 4 nichts mit einander zu schaffen haben.

Zum Schlusse sei auf eine Entscheidung des österreichischen Patentamtes vom 4. März 1905[36]) hingewiesen. Nach österreichischem Rechte werden Patente erteilt für „Erfindungen, welche eine gewerbliche Anwendung zulassen"; ausgeschlossen aber sind vom Patentschutze Erfindungen, deren Gegenstand einem staatlichen Monopolsrechte vorbehalten ist. Das Patentamt verneint, dafs diese vom Patentschutz ausgeschlossenen Erfindungen der gewerblichen Anwendbarkeit entbehren, mit folgender Begründung: „Nach den Motiven zum Patentgesetz ist jede Erfindung, die sich »zur Bearbeitung und Verarbeitung von Rohstoffen und Halbfabrikaten« verwenden läfst, gewerblich anwendbar. Der gewerbliche Charakter äufsert sich aber, wie in den Motiven weiter ausgeführt wird, keineswegs darin, dafs die Erfindung in einem Gewerbe, d. h. in einer auf Erwerb gerichteten berufsmäfsigen Tätigkeit, sonach gewerbemäfsig anwendbar sein mufs, denn dadurch würde der Erfindung, welche die schöpferische Verwertung von Naturkräften zur Grundlage hat, von vornherein ein ihrer Natur fremdes Merkmal aufgedrückt. Die Erfindung kann gewerbemäfsig verwertet werden, sie braucht es jedoch nicht, um eine patentfähige Erfindung zu sein. Daraus geht hervor, dafs der Begriff der „gewerblichen Anwendung" im § 1 des Patentgesetzes stets vom technologischen Standpunkte aufzufassen ist, und kann daher im vorliegenden Falle die gewerbliche Anwendbarkeit, die ganz verschieden ist von der rechtlichen Möglichkeit gewerblicher Anwendbarkeit, nicht angezweifelt werden."

[34]) S. 23.

[35]) Recht der Erfindungen und der Muster, S. 273 ff.

[36]) Oesterreichisches Patentblatt VII, S. 870 ff.

(Forts. folgt.)

Nordamerikanische Eisenbahnen

Ihre Verwaltung und Wirtschaftsgebahrung von Hoff, Geheimer Oberregierungsrat und Schwabach, Geheimer Regierungsrat. Berlin, Verlag von Julius Springer 1906

Das unter vorstehendem Titel veröffentlichte bedeutsame Werk enthält einen Bericht über die Bereisung der nordamerikanischen Bahnen von New York nach Buffalo und den Niagarafällen, sowie von New York über Pittsburg, Chicago, St. Paul, Yellowstone-Park, Portland nach San Franzisco und von dort über Ogden, Denver, St. Louis, Pittsburg, Washington, Baltimore zurück nach New York, in einer Ausdehnung von rd. 30 000 km. Diese im Auftrage des inzwischen verstorbenen Eisenbahnministers von Budde ausgeführte mehrmonatliche Reise zur Besichtigung der Weltausstellung in St. Louis und zum Studium der Fragen des amerikanischen Eisenbahnwesens betrifft zwar, wie der Titel angibt, in erster Reihe Fragen der Verwaltung und Wirtschaftsgebahrung, aufserdem werden aber auch eine Anzahl wertvoller technischer Mitteilungen veröffentlicht, die für unsere Verhältnisse verwendbar sind, und die wir umsomehr zur Wiedergabe geeignet halten, weil man den Berichterstattern wohl schwerlich den Vorwurf der Voreingenommenheit für das amerikanische Eisenbahnwesen machen kann.

Oberbau.

Unstreitig ist der Gang der Personenwagen auf den nordamerikanischen Eisenbahnen ein ruhigerer als im allgemeinen bei uns, darüber sind die Meinungen auch bei den fachmännischen Amerikafahrern ziemlich übereinstimmend, während die Ansichten über die Ursachen dieser Erscheinung auseinandergehen. Der eine schreibt ihn dem ausschliefslichen Gebrauch langer und schwerer Wagen auf Drehgestell (die gewöhnlichen, den Eisenbahnen gehörigen Personenwagen haben mindestens 4, die sämtlichen Pullmannwagen 6 Achsen), der andere der Anlage, wie der Unterhaltung des Oberbaues zu.

Was letztere anlangt, so halten nach der Meinung eines Fachmannes, der im Auftrage der englischen Regierung im Jahre 1903 die Vereinigten Staaten bereist hat, die verkehrsreichen Linien im östlichen Teile und in der Mitte der Vereinigten Staaten, besonders in Bezug auf die Güte der Beschotterung, ja den Vergleich mit den englischen Bahnen aus.

Bekannt ist die aufserordentlich dichte Schwellenlage auf den amerikanischen Bahnen; sie ist auf allen Bahnen, auch den finanziell weniger günstig gestellten, zu beobachten. Während in Preufsen auf 1 km Bahn 1083 bis 1500 Schwellen liegen, können in Amerika durchschnittlich auf 1 km bei schweren Schienen 1535 bis 1754 und bei leichten Schienen 1973 gerechnet werden. Dagegen sind die amerikanischen Schwellen im allgemeinen kürzer und schmäler als die deutschen.

Die amerikanische Eisenbahnschiene ist im allgemeinen nicht schwerer als die unsrige; man ist indessen jetzt dabei, die 39,56 und 42,03 kg wiegende Schiene für sehr verkehrsreiche Linien durch solche von 49,45 kg zu ersetzen.

Endlich ist auf den amerikanischen Eisenbahnen mit Ausnahme von einigen z. B. der Northern-Pacific-Eisenbahn statt des bei uns gebräuchlichen Gleichstofses der Schienen der Wechsel- oder versetzte Stofs eingeführt, bei welchem das Ende der einen Schiene gegenüber der Mitte der anderen Schiene liegt.

Man ist vielfach geneigt, gerade dieser Einrichtung die Wirkung zuzuschreiben, dafs sie dem Gange der Personenwagen die ruckartige Bewegung nimmt, die auf den deutschen Bahnen unangenehm auffällt. Der oberste technische Leiter eines grofsen Eisenbahnsystems äufsert sich schriftlich über die Verhältnisse des Wechselstofses und Gleichstofses der Schienen dahin, dafs nach seiner Ansicht der erstere den Vorzug verdient. Der Wechselstofs gibt einen besseren Lauf mit weniger Unterhaltungskosten; die Ueberlegenheit des Wechselstofses, bei welchem mit zunehmender Schnelligkeit der Fahrt die Stöfse weniger merkbar werden, zur Innehaltung der Richtung in den Kurven ist in der Praxis von verschiedenen Eisenbahnverwaltungen anerkannt, die beide Stofsarten — Wechselstofs für Kurven und Gleichstofs für gerade Linien (eine halbe Schienenlänge vor und hinter jeder Kurve) — gebrauchen. Sind die Kurven nur kurz auseinander, so ist die ununterbrochene Verwendung des Wechselstofses üblich.

Danach wäre der Wechselstofs in beiden Richtungen — also in betrieblicher und wirtschaftlicher Beziehung — vorzuziehen.

Einheitliche Bestimmungen für Betriebsmittel.

Von grofser Bedeutung für die amerikanischen Bahnen ist die American Railway Association, die u. A. folgende Resolutionen gefafst hat:

1. Einheit in der Gröfse und Ladefähigkeit der Wagen,
2. durchgehende Bremse in Personen- und Güterzügen.
3. Automatische Güterwagenkuppelung.
4. Technische Einzelheiten der Wagenkonstruktion nach den details of Car Construction der Master Car Builders Association.
5. Feste Typen für gedeckte Wagen in Bezug auf Gröfse und Tragfähigkeit.
6. Einheitliche Gleisspur.
7. Einheitliche Vorschriften für Heizung und Beleuchtung der Züge.

Personenwagen.

Die Anordnung der Betten in der Zugrichtung mufs als ein Vorzug der amerikanischen Wagen anerkannt werden.*) Diese Art der Anordnung ist auch bei den, unsern Abteilen ähnlichen, Drawing und Staterooms beibehalten. Hierdurch erreicht man, dafs der auf seinem Bette liegende Reisende bei der Fahrt weniger geschüttelt wird als bei uns, wo die Betten der Schlafwagen in der Quere angeordnet sind.

Berücksichtigt man weiter, dafs die sehr schweren Personenwagen, die straffe Kuppelung, der Wechselstofs, sowie die gröfsere Zahl der Schwellen weiterhin ein ruhiges Fahren begünstigen, so wäre hier in der Tat die gröfstmögliche Vollendung erreicht, wenn nicht andere Einrichtungen der amerikanischen Eisenbahnen (das Pfeifensignal und Glockenläuten bei allen nicht abgeschlossenen Wegübergängen) diese guten Erfolge zum Teil wieder aufhöben.

Angenehm fällt auf, dafs in den meisten Zügen das zum Trinken, Waschen und auch für die Klosets bestimmte Wasser unter ausreichendem Druck gehalten und sehr häufig erneuert wird. Zu diesem Zweck sind auf den Wagendecken Einrichtungen getroffen, die das Füllen der verschiedenen Wasserbehälter während des Zugaufenthaltes ermöglichen, ebenso wird auch gleichzeitig das zur Kühlung des Trinkwassers notwendige Eis erneuert.

*) Anm. d. Red. Von einer nicht geringen Zahl von Reisenden in Europa wird die Querlage als zweckmäfsiger erachtet.

Handtücher, meist kleine, für eine einmalige Benutzung bestimmte, stehen zur freien Benutzung in beliebiger Zahl zur Verfügung und werden so oft als nötig in ihrem Bestande ergänzt. Gewöhnlich hat jeder Wagen 2 Aborte, einen für Frauen und einen für Männer.

Güterwagen.

Bei der Eisenbahnfahrt durch Nord-Amerika zeigt sich überall, wohin menschliche Siedelungen schon gelangt sind, das Bestreben, Menschenkräfte durch mechanische Einrichtungen zu ersparen.

Auch auf den kleinsten Bahnhöfen gewahrt man Rampen- (Pfeiler) Bahnen zum Abstürzen der Frachten (insbesondere Kohlen) aus den Wagen, die in grofser Anzahl mit Bodenklappen versehen sind; auch an anderen sinnreichen Verladeeinrichtungen fehlt es nicht.

Der Güterwagenbestand der Eisenbahnen in den Vereinigten Staaten betrug 1903:

765 820	Bedeckte Wagen
154 074	Offene Wagen
61 790	Viehwagen
595 963	Kohlenwagen
4 421	Kesselwagen
21 454	Heiz- und Kühlwagen
47 093	Andere Wagen
Zusammen 1 650 615	

Nach der Tragfähigkeit waren vorhanden:

4 353	Wagen von	4,5 t
13 985	„ „	9 „
41 406	„ „	13,5 „
313 759	„ „	18,0 „
235 236	„ „	22,5 „
696 393	„ „	27 „
25 285	„ „	31,5 „
225 541	„ „	36,0 „
261	„ „	40,5 „
93 917	„ „	45 „
479	„ „	49,5 „ und darüber.

In letzter Zeit werden jedoch die 27 und 36 t Wagen immer mehr als Normalwagen beschafft. Hand in Hand geht damit die Beschaffung immer schwererer Güterzuglokomotiven, von denen bereits solche im Bau begriffen sind, die 7250 t in der Ebene und 2700 t in der Steigung 1 : 200 ziehen.

Die Tragfähigkeit der amerikanischen Güterwagen ist hiernach erheblich gröfser als bei uns. Beispielsweise hatten von dem Wagenpark der preufsisch-hessischen Eisenbahngemeinschaft (bedeckte und offene Wagen ausschl. 4267 Vieh- und 18902 Arbeitswagen) Ende September 1905 ein Ladegewicht

von weniger als 10 t . .	1 073	Wagen
„ 10 t	54 796	„
„ 10—12,4 t	7 715	„
„ 12,5—14,9 t	55 267	„
„ 15 t	162 034	„
„ 20 t und darüber . .	5 633	„

Bei der Beurteilung der Vorzüge der Wagen mit gröfserer Tragfähigkeit wird man zu nicht ganz gleichen Ergebnissen kommen, je nachdem man sich vornehmlich auf den Standpunkt des Verkehrs- oder auf den des Betriebsbeamten stellt.

Von dem ersteren Standpunkte mufs man anerkennen, dafs die Benutzung der Wagen grofser Tragfähigkeit das Ladegeschäft namentlich in dem Kohlen- und Rohstoffverkehr aufserordentlich erleichtert. Wer den leistungsfähigen, amerikanischen Güterwagen sieht, und wer an der Grube, am Hafenentladeplatze, am Freiladegleise und am Güterschuppen die ungeheuren Mengen betrachtet, die täglich zwischen denselben Orten zu bewegen sind, mufs volles Verständnis dafür gewinnen, dafs man mit allen Mitteln dahin strebt, diese Gütermassen mit wenig Personal zu behandeln und mit möglichst wenig Wagen zu befördern.

Das Bestreben wird um so mehr verständlich, wenn man die hohen Arbeitslöhne in Betracht zieht. Des Eindrucks kann sich in der Tat niemand, der an den

genannten Betriebsstellen das Be- und Entladegeschäft beobachtet hat, erwehren, dafs man ohne jeden Zweifel an diesen Stellen mit verhältnismäfsig geringem Aufwand an Personal und anderen Kosten arbeitet, und dafs durch die schnelle Be- und Entladung, sowohl durch örtliche Ladeeinrichtungen als auch die Bauart der Wagen, der Wagenumlauf erheblich beschleunigt wird.

Die Benutzung der Wagen grofser Tragfähigkeit wird in Amerika bekanntlich dadurch besonders begünstigt, dafs nicht blofs der Transport von Kohlen und Rohstoffen einen gewaltigen Umfang hat und sich in viel höherem Mafse als bei uns in geschlossenen Zügen bewirken läfst, sondern dafs auch dem sonstigen Verkehr zwischen den noch immer stark wachsenden Millionenstädten sehr bedeutende Gütermengen gleicher Art zufallen.

Elektrische Strafsenbahnen.

Der Preis für die einmalige Benutzung der Strafsenbahnen — das gilt auch für die Hochbahnen in New-York, Boston und Chicago — beträgt durchweg 5 Cents (20 Pf.); die Umsteigscheine werden unentgeltlich verabfolgt, so dafs der Preis sich auch beim Verkehr mit den näheren Vororten nicht erhöht.

An den Suburban- (Vorort-) Verkehr hat sich in den Vereinigten Staaten nach und nach ein weiterer Verkehr angegliedert, der die dem Strafsenbahnverkehr ursprünglich gezogenen Grenzen verlassen, aber unter Beibehaltung der Betriebsart sich zu einem Fernverkehr ausgebildet hat.

Die Hauptaufgabe der elektrischen Strafsenbahnen bildet zwar die Personenbeförderung in den gröfseren und mittleren Städten, indessen wachsen sie sich allmählich auch zu Verkehrsmitteln zwischen einzelnen Ortschaften aus, und es gibt schon elektrische Bahnen, die recht weit auseinander gelegene Orte mit einander verbinden und aufserhalb der Ortsstrafsen mit einer Geschwindigkeit bis zu 65 km und mehr, auf einer Strecke sogar bis zu 88,5 km in der Stunde verkehren. Die zu durchfahrenden Strecken sind z. B. über 100 km lang, ja demnächst wird man von Wheeling nach Indianopolis (587 km) mit der elektrischen Bahn fahren können.

In vielen Beziehungen nähern sich die elektrischen Strafsenbahnen den Eisenbahnen, so namentlich im Westen durch Benutzung eigenen Bahnplanums an Stelle der öffentlichen Strafsen, durch Legung schwerer Schienen und in der Gröfse und Schwere der Wagen.

Die Güterbeförderung ist noch nicht sehr entwickelt, hat indessen zweifellos eine Zukunft. Dies gilt sowohl von dem Güterverkehr im Innern der Städte, als besonders von dem Ferngüterverkehr, dem die elektrischen Bahnen die gröfste Aufmerksamkeit zuzuwenden beginnen.

Das in elektrischen und andern Strafsenbahnen angelegte Kapital wird z. Zt. etwa 12 Milliarden Mark betragen.

Die Rentabilität der elektrischen Strafsenbahnen ist im Allgemeinen gut.

Aus dem reichen Inhalt der im Vorstehenden und auszugsweise wiedergegebenen technischen Mitteilungen ist zu ersehen, dafs das Werk auch für den Techniker eine Fülle von Belehrung bietet.

Schwabe
Geh. Regierungsrat.

Verschiedenes.

Erteilung von Reiseprämien an Regierungsbaumeister in Preufsen. Der Herr Minister der öffentlichen Arbeiten hat in Anerkennung der im Prüfungsjahre 1905 bei der Ablegung der zweiten Hauptprüfung für den preufsischen Staatsdienst im Baufache bekundeten tüchtigen Kenntnisse und Leistungen den Regierungsbaumeistern Franz Wildt, Artur Schilbach, Wilhelm Pirath, Wilhelm Heyden und Hans Nordmann Prämien von je 1800 Mark zur Ausführung von Studienreisen bewilligt. (Zentralbl. der Bauverw.)

Heifsdampflokomotiven mit Schmidt'schem Ueberhitzer. Mit Schmidt'schem Ueberhitzer sind bisher 1156 Lokomotiven ausgerüstet oder im Bau. Die meisten dieser Lokomotiven sind Zwillingsmaschinen, nur wenige Verbundmaschinen. Ueber die Verteilung gibt die folgende Tabelle einen Ueberblick. Es befinden sich:

	im Betriebe	im Bau
in Preufsen	268	529
Elsafs-Lothringen	1	—
Sachsen	16	18
Bayern	10	10
Oesterreich	7	18
Rufsland	24	45
Belgien	30	50
Holland	—	7
Schweiz	4	28
Schweden	2	29
Frankreich	—	6
Spanien	1	—
Griechenland	—	1
England	—	2
Amerika	23	8

Eisenbahnwesen Japans im Jahre 1904/05. Wie die „Nachr. für Handel und Industrie" nach dem Jahresbericht des Eisenbahnamts des japanischen Verkehrsministeriums für das Jahr 1904/05 berichten, betrug die Länge der gesamten in Betrieb befindlichen Eisenbahnen in Japan am Ende des Rechnungsjahres 1904/05 4693 engl. Meilen, wovon auf die Staatsbahnen 1461 und auf die Privatbahnen 3232 engl. Meilen entfielen; die Baukosten derselben beliefen sich auf 393 108 203 Yen, woran die Staatsbahnen mit 152 103 298 und die Privatbahnen mit 241 004 905 Yen beteiligt waren. Gegen das Vorjahr bedeutet dies einen Zuwachs von 197 engl. Meilen und 27 130 230 Yen Baukosten.

An Betriebsmaterial kamen zu dem Vorhandenen 100 Lokomotiven, 141 Personen- und 1673 Güterwagen hinzu, sodafs im ganzen 1644 Lokomotiven, 5242 Personen- und 24 408 Güterwagen vorhanden waren. Hiervon gehörten dem Staate 552 Lokomotiven, 1576 Personen- und 7018 Güterwagen, während auf die Privatbahnen 1092 Lokomotiven, 3666 Personen- und 17 390 Güterwagen entfielen.

Die verbrauchte Kohlenmenge betrug 709 238 Tons und ergab gegen das Vorjahr ein Mehr von 23 570 Tons, während die Verwendung von Oel und Fett, die sich auf 2662 Koku belief, um 856 Koku (1 Koku = 180 Liter) abnahm. Die Staatsbahnen hatten einen Kohlenverbrauch von 217 565 Tons, die Privatbahnen einen solchen von 491 673 Tons.

Die Anzahl der beförderten Personen betrug auf den Staatsbahnen 28 828 711 und auf den Privatbahnen 75 225 481, insgesamt also 104 054 192, sie zeigte gegen das Vorjahr eine Abnahme um 9 815 892 Personen. Die Einnahmen aus dem Personenverkehr beliefen sich auf 29 819 277 Yen, wovon auf die Staatsbahnen 11 874 184 und auf die Privatbahnen 17 945 093 Yen entfielen. Entsprechend dem Rückgange in der Anzahl der beförderten Personen ergab sich eine Abnahme der Einnahmen gegen das Vorjahr um 636 285 Yen.

Die Menge der auf den Staatsbahnen verladenen Güter betrug 3 677 453 Tons, während auf den Privatbahnen 15 576 409 Tons befördert wurden. Das Gesamtgewicht der verladenen Güter in Höhe von 19 253 862 Tons übertraf das vorjährige um 1 492 550 Tons. Die Einnahmen aus dem Güterverkehr beliefen sich auf 24 541 330 Yen, wovon 7 507 740 Yen auf die Staatsbahnen und 17 033 590 Yen auf die Privatbahnen entfielen; sie überstiegen die vorjährigen Einnahmen um 5 769 920 Yen.



Die Gesamteinnahmen und -ausgaben stellten sich im Jahre 1904/05, wie folgt:

	Insgesamt	der Staatsbahnen	der Privatbahnen	Mehr oder weniger gegen das Vorjahr
	Werte in Yen			
Einnahmen .	58 944 848	21 406 137	37 538 711	+ 3 363 523
Ausgaben .	26 639 212	9 463 971	17 175 241	+ 367 710
Ueberschüsse	32 305 636	11 942 166	20 363 470	+ 2 995 813

Verkürzung der Arbeitszeit in den Staatswerkstätten. Wie die „Deutsche Industrie-Zeitung" berichtet, hat auch die sächsische Staatseisenbahnverwaltung vom 20. August d. J. ab in ihren Werkstätten die reine 9stündige Arbeitszeit eingeführt unter gleichzeitiger angemessener Erhöhung des Stundenlohnes. An den Vorabenden der drei hohen Feste, an denen früher als gewöhnlich geschlossen wird, sollen den Arbeitern je zwei Stunden über den tatsächlichen Arbeitslohn hinaus bezahlt werden; den Arbeitern, die während dieser Zeit unaufschiebbare Arbeiten ausführen müssen, soll Ueberstundenzuschlag und aufserdem an einem anderen Tage zwei Stunden freie Zeit ohne Lohnabzug gewährt werden.

Internationale Konkurrenz für Explosionsmotoren zu Weinkulturzwecken in Mailand. Nach einer königlichen Verordnung vom 12. Juli 1906 findet in Mailand eine Internationale Konkurrenz für Explosionsmotoren zu Weinkulturzwecken statt. Gesuche um Zulassung zu dieser Konkurrenz müssen unter genauer Bezeichnung der Gegenstände, die zu der Konkurrenz gesandt werden sollen, spätestens bis zum 30. September 1906 bei dem „Comitato esecutivo (sezione agraria) della Mostra di Milano" eingehen. Die zur Konkurrenz zugelassenen Maschinen müssen spätestens bis zum 20. Oktober eingehen. Die erwähnte königliche Verordnung liegt während der nächsten 2 Wochen im Reichsamt des Innern, Berlin, Wilhelmstrafse 74, Zimmer 174, zur Ansicht aus.

(Nachr. f. Hand. u. Ind.)

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Ernannt: der Vorstand der Maschinenabteilung der Reichsdruckerei Reg.-Baumeister **Nicolaus** zum Kaiserl. Bauinspektor mit rückwirkender Kraft vom 1. April 1906.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Reichsdienste erteilt: dem Marinebaurat und Hafenbau-Betriebsdirektor **Koenigsbeck.**

Militärbauverwaltung Preufsen.

Ernannt: zu Intendantur- und Bauräten die Bauräte **Sonnenburg, Sorge, Polack, Schultze,** Militärbauinspektoren bei den Intendanturen des II. bezw. IX. und III. Armeekorps und der Intendantur der militärischen Institute;

zum Militärbauinspektor der Reg.-Baumeister **Schettler** in Karlsruhe.

Verliehen: der Charakter als Geh. Baurat dem Baurat **Klenitz,** Militärbauinspektor in Gleiwitz, und der Charakter als Baurat mit dem persönl. Range der Räte vierter Klasse den Militärbauinspektoren **Kaiser** in Rastatt, **Albert** in Mainz III und **Volk** in Hannover II.

Versetzt: der Militärbauinspektor Baurat **Weinlig** in Freiburg i. B., unter Uebertragung der Geschäfte eines Intendantur- und Baurats, zur Intendantur des VIII. Armeekorps, die Militärbauinspektoren **Breisig** in Neuhammer a. Qu. in die Vorstandstelle des Militärbauamts Freiburg i. B. und **Wagner,** techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur des VI. Armeekorps, nach Neuhammer a. Qu.

Die nachgesuchte Versetzung in den Ruhestand bewilligt: dem Intendantur- und Baurat Geh. Baurat **Rühle v. Lilienstern** von der Intendantur des Gardekorps.

Militärbauverwaltung Sachsen.

Verliehen: der Charakter als Baurat anläfslich seiner Versetzung in den Ruhestand dem Militärbauinspektor **Kampfhenkel,** techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur des XIX. (2. K. S.) Armeekorps.

Militärbauverwaltung Bayern.

Ernannt: zu Militärbauinspektoren der Bauamtsassessor Hermann **Weinberger** des Landbauamts Speyer bei der Intendantur des I. Armeekorps sowie die Reg.-Baumeister Joseph **Fichtl** bei der Intendantur der militärischen Institute und August **Nenning** bei der Intendantur des III. Armeekorps.

Versetzt: die Militärbauinspektoren Baurat **Feder** vom Militärbauamt Augsburg I zur Intendantur des III. Armeekorps unter Beförderung zum Intendantur- und Baurat, Freiherr **v. Godin** von der Intendantur des I. Armeekorps zu jener des III. Armeekorps, **Meifs,** vom Militärbauamt Ingolstadt II zu jenem in Augsburg I, **Schmitz** von der Intendantur des I. Armeekorps zum Militärbauamt Ingolstadt II und **Schub** von der Intendantur des I. Armeekorps zum Militärbauamt Regensburg.

Preufsen.

Ernannt: zum Geh. Regierungsrat und vortragenden Rat im Minist. der öffentl. Arbeiten der Regierungsrat **Franke,** Mitglied der Kgl. Eisenbahndirektion in Frankfurt a. M.;

zu Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren die Reg.-Baumeister des Eisenbahnbaufaches Curd **Winter** in Potsdam, Hugo **Kerst** in Berlin und Georg **Martin** in Boppard;

zum etatmäfsigen Professor an der Kgl. Bergakademie zu Berlin der Stahlwerksdirektor Richard **Eichhoff** in Remscheid.

Verliehen: der Charakter als Baurat den Landesbauinspektoren Alfred **Röse** in Kassel und Wilhelm **Thomann** in Düsseldorf;

ferner den Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren **Hansen** die Stelle eines Mitgliedes der Kgl. Eisenbahndirektion in Kattowitz, **Heller** die Stelle eines Mitgliedes der Kgl. Eisenbahndirektion in Köln, **Jacobi** die Stelle des Vorstandes einer Eisenbahnbetriebsinspektion unter vorläufiger Belassung bei der Kgl. Eisenbahndirektion in Berlin, **Hofmann** die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnbetriebsinspektion in Bielefeld und Fritz **Heinemann** die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnbetriebsinspektion 2 in Hannover.

Uebertragen: die Verwaltung der Eisenbahnbetriebsinspektion 1 in Neifse dem Reg.- und Baurat Richard **Buchholz,** Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion 2 daselbst.

Zur Beschäftigung überwiesen: die Reg.-Baumeister **Baertz** der Kgl. Kanalbaudirektion in Essen, **Bätjer** der Kgl. Kanalbaudirektion in Hannover, **Dormann,** bisher beurlaubt, der Kgl. Verwaltung der Märkischen Wasserstrafsen in Potsdam (Wasser- und Strafsenbaufach) **Schumacher** der Kgl. Regierung in Frankfurt a. d. O., **Othegraven,** bisher beurlaubt, der Kgl. Regierung in Arnsberg und Georg **Schüler,** bisher beurlaubt, der Kgl. Regierung in Aurich (Hochbaufach).

Bestätigt: infolge der von der Stadtverordnetenversammlung in Mülheim a. d. Ruhr getroffenen Wahl der bisherige Stadtbauinspektor Karl **Helbing** in Stettin als besoldeter Beigeordneter der Stadt Mülheim a. d. R. für die gesetzliche Amtsdauer von zwölf Jahren.

Versetzt: der Eisenbahnbauinspektor **Fretzdorff,** bisher in Gleiwitz, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahnmaschineninspektion nach Leipzig, die Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren **Meilly,** bisher in Dramburg, als Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion 2 nach Warburg, **Raabe,** bisher in Recklinghausen, als Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion 2 nach Neifse, **Gafsmann,** bisher in Bochum, als Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion nach Dramburg, **Gutjahr,** bisher in Hagen, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahnbetriebsinspektion nach Bochum, **Jung,** bisher in Freudenberg, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahnbetriebsinspektion nach Recklinghausen, **Holtermann,** bisher in Marienwerder, als Vorstand der Eisenbahnbauabt. nach Freudenberg und **Rose,** bisher in Vohwinkel, als Vorstand der Eisenbahnbauabt. nach Eslohe, die Wasserbauinspektoren Baurat **Kopplin** von

Stade nach Halle a. d. S. und **Herbst** von Ratibor an die Regierung in Schleswig, der Landbauinspektor **Hirt** von Bromberg als Kreisbauinspektor nach Norden und der Kreisbauinspektor **Bock** von Norden in die Kreisbauinspektorstelle Hildesheim II;

die Reg.-Baumeister **Haupt**, bisher in Dortmund, in den Bezirk der Kgl. Eisenbahndirektion in Danzig, **Stengel**, bisher in Hoyerswerda, in den Bezirk der Kgl. Eisenbahndirektion in Essen a. d. R. (Eisenbahnbaufach), **Oppermann** von Celle nach Hannover (Wasser- und Strafsenbaufach), **Winkler** von Schneidemühl nach Thorn (Hochbaufach).

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt: den Reg.-Baumeistern Paul **Michel** in Charlottenburg und Dr. Heinrich **Roettgen** in Düsseldorf (Hochbaufach).

Bayern.

Ernannt: zum ordentlichen Professor für Ingenieurwissenschaften an der Bauingenieurabt. der Techn. Hochschule München der Honorarprofessor dieser Hochschule Dr. phil. hon. c. Konrad **Pressel**

Befördert: zum Oberpostinspektor bei der Generaldirektion der Posten und Telegraphen der Oberpostassessor Wilhelm **Schreiber** in München und zum Postrat bei dem Oberpostamt Landshut der Oberpostassessor Ludwig **Gilardone** daselbst.

Verliehen: der Rang und Gehalt eines Kgl. Bauamtmannes dem Maschineningenieur bei dem Kgl. Wasserversorgungsbureau Anton **Zink** in München.

Bestätigt: die Wahl des ordentl. Professors Karl **Hocheder** als Vorstand der Architektenabt. der Kgl. Techn. Hochschule in München für das Studienjahr 1906/07.

Zugelassen: als Privatdozent für Geschichte der antiken Baukunst an der Architektenabt. der Kgl. Techn. Hochschule in München der Diplomingenieur Dr.-Ing. Ernst **Fiechter** aus Basel und als Privatdozent für Nationalökonomie an der Allgemeinen Abt. dieser Hochschule der Dr. oec. publ. Arthur **Cohen** aus München.

An der Techn. Hochschule in München ist Lehrauftrag erteilt worden dem Privatdozenten der angewandten und reinen Mathematik an der Allgemeinen Abt. Dr. Martin **Kutta** zur Abhaltung einer den Bedürfnissen der Lehramtskandidaten besonders angepafsten Vorlesung über elementare Mathematik, dem Privatdozenten der Physik und Meteorologie an der gleichen Abt. Dr. Robert **Emden** zur Abhaltung von Vorlesungen über Meteorologie und Klimatologie für Studierende der Landwirtschaft, dem Privatdozenten der Elektrochemie an der Chemischen Abt. Dr. Johann **Hofer** zur Abhaltung von Vorlesungen über analytische Chemie, dem zum Observator der Kommission für die internationale Erdmessung bei der Kgl. Akademie der Wissenschaften in München ernannten derzeitigen Privatdozenten der Universität Kiel und Astronomen der dortigen Sternwarte Dr. Ernst **Grofsmann** für sphärische und theoretische Astronomie und in widerruflicher Weise dem Direktionsassessor bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen Karl **Hager** zur Abhaltung von Vorlesungen über Eisenbahnbetriebslehre sowie über Bahnhofsanlagen und Eisenbahnbetriebseinrichtungen.

In den Ruhestand versetzt: der mit dem Titel und Range eines Regierungsrats bekleidete Oberbauinspektor Gustav **Kaiser** in Landshut.

Sachsen.

Ernannt: zum Bauinspektor der Reg.-Baumeister bei der Strafsen- und Wasserbauverwaltung Helmut **Mehner** in Dresden;

zu etatmäfsigen Reg.-Baumeistern bei der Kgl. Strafsen- und Wasserbauverwaltung die Reg.-Bauführer Johannes Rudolf **Kluge** und Johannes Paul **Schulze**, ersterer unter Zuteilung zur Strafsen- und Wasserbauinspektion Annaberg, letzterer zur Strafsenbaudirektion;

Verliehen: der Titel Reg.-Baumeister den Reg.-Bauführern **Bach** bei dem Hochbautechn. Bureau des Kgl. Finanzminist., **Hager** unter Zuweisung zum Landbauamte Plauen i. V., **Unger** bei dem Landbauamte Meifsen unter Versetzung zum Landbauamte Zwickau, **Schwartze** bei dem Landbauamte II Dresden, **Ihle** bei dem Landbauamte I Dresden unter Versetzung zum Landbauamte Meifsen, **Schröter** bei dem Landbauamte I Dresden und **Rohleder** bei dem Hochbautechn. Bureau des Kgl Finanzminist. unter Zuweisung zum Landbauamte Chemnitz.

Beauftragt: mit der selbständigen Bauleitung des Neubaues eines Amtsgerichtsgebäudes in Zwönitz i. S. der Reg.-Baumeister **Zopff** bei dem Hochbautechn. Bureau des Kgl. Finanzminist.

Angestellt: als etatmäfsiger Reg.-Baumeister der Reg.-Bauführer **Schubert** in Dresden; derselbe ist dem Landbauamte Meifsen zugewiesen.

Versetzt: der Reg.-Baumeister **Rofsberg** bei der Bauleitung des Neubaues der Kunstgewerbeschule in Dresden an das Landbauamt II Dresden.

Aus dem Dienste der sächsischen Staatshochbauverwaltung ausgeschieden: die Reg.-Baumeister **Bach** und **Schröter**.

Württemberg.

Ernannt: zum etatmäfsigen Reg.-Baumeister im Finanzdepartement der Reg.-Baumeister **Kessel** in Ellwangen.

Uebertragen: die ordentl. Professur für Baukonstruktionslehre der Architekten an der Techn. Hochschule in Stuttgart dem Baurat **Gebhardt** bei der Domänendirektion unter Verleihung des Titels und Ranges eines Oberbaurats, die ordentl. Professur für Modellieren und für Figuren- und Aktzeichnen an der Techn. Hochschule in Stuttgart dem Professor Ludwig **Habich** in Darmstadt, die ordentl. Professur für Elektrochemie und chemische Technologie an der Techn. Hochschule in Stuttgart dem aufserordentl. Professor Dr. Erich **Müller** an der Techn. Hochschule in Braunschweig und die ordentl. Professur für Wasserbau und Meliorationen an der Techn. Hochschule in Stuttgart dem Stadtbauingenieur Dr.-Ing. **Weyrauch** in Charlottenburg;

ferner die Abteilungsingenieurstelle bei der Eisenbahnbauinspektion Geislingen dem Reg.-Baumeister **Zeller.**

Hessen.

Ernannt: zum Bauassessor der Reg.-Baumeister Albert **Sprengel** aus Reichelsheim i. d. W.;

zu Reg.-Baumeistern die Reg.-Bauführer Georg **Dressel** aus Nürnberg, Eugen **Feuchtmann**, Georg **Kalbfleisch** und Karl **Pietz** aus Darmstadt, Erwin **Meisinger** aus Offenheim, Wilhelm **Usener** aus Lützelhausen i. E., Ludwig **Vogt** aus Butzbach.

Verliehen: der Charakter als Reg.- und Baurat den Eisenbahnbauinspektoren Heinrich August **Stieler** in Darmstadt und Henry **Jordan** in Mainz.

Braunschweig.

Ernannt: zum Kreisbauinspektor und Vorstand der Herzogl. Hochbauinspektion Wolfenbüttel der Reg.-Baumeister **Lüders** in Blankenburg.

Verliehen: der Charakter als Geh. Baurat dem Reg.- und Baurat **Pfeifer** in Braunschweig, der Charakter als Geh. Hofrat dem Professor an der Herzogl. Techn. Hochschule Rudolf **Schöttler** und der Charakter als Baurat dem Kreisbauinspektor Professor **Bohnsack** in Braunschweig.

Bestätigt: die Wahl des Professors Dr. Reinhold **Müller** zum Rektor an der Herzogl. Techn. Hochschule für die Amtszeit bis 31. Juli 1908.

Gestorben: der Reg.- und Baurat **Schmale,** Mitglied der Kgl. Eisenbahndirektion in Danzig, der Intendantur- und Baurat **Böhmer** von der Intendantur des VIII. Armeekorps, der Kgl. Bauamtmann bei dem Kgl. bayerischen Wasserversorgungsbureau Hermann **Grimm** und der Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor **Lewin,** Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion in Hamm

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin.
Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.

Ergebnisse der Lokomotivprüfungen auf dem Versuchsstand der Pennsylvania-Bahn, Welt-Ausstellung St. Louis 1904

bearbeitet von Reg.-Baumeister Pflug-Charlottenburg

(Mit 31 Abbildungen)

(Fortsetzung von Seite 157, Band 58)

Das meiste Interesse dürfte in dem genannten Werke das Kapitel 21 „Vergleiche und Schlufsfolgerungen“ erregen, das daher unter Umrechnung der Mafs- und Gewichtsangaben in deutsche Einheiten, entsprechender Abänderung der zahlreichen Abbildungen und Tabellen, sowie mit den Aenderungen, die durch die Verschiedenheit deutscher und amerikanischer Rechnungsmethoden geboten sind, nachstehend wiedergegeben werden soll.

Der Hauptzweck der Untersuchungen bestand darin, die Leistungsfähigkeit bestimmter Lokomotivtypen genau festzustellen. Wenngleich es bedauerlicherweise aus Mangel an Zeit nicht möglich war, eine noch gröfsere Anzahl Lokomotiven zu untersuchen oder Versuche zu wiederholen, so ist doch das angedeutete Ziel erreicht worden.

Für sämtliche Untersuchungen wurde eine ganz bestimmte, leicht zerreibliche Kohle von ein und derselben Zeche mit etwa 75 pCt. festem Kohlenstoffgehalt und 16 pCt. flüchtigen, brennbaren Bestandteilen verwandt. In den folgenden Abbildungen und Tabellen ist jede Lokomotive mit der aus Tabelle 1 ersichtlichen Nummer bezeichnet. Ferner sind zum besseren Verständnis der Versuchsergebnisse noch einige weitere Angaben über die Abmessungen gemacht.

Aus Abb. 1 ist die Verteilung des Gesamtgewichts jeder Lokomotive auf Trieb- und Laufachsen unter Annahme eines Wasserspiegels in Höhe des zweiten Probierhahnes und bei normalem Feuer ersichtlich. Die Güterzug-Lokomotiven No. 1499, 585 und 734 haben ungefähr dasselbe Gesamtgewicht und dieselbe Triebachslast. Die Schnellzug-Lokomotiven No. 535 und 3000 stimmen hinsichtlich des Gesamtgewichts ungefähr überein, jedoch hat die letztere ein um rund 5 t gröfseres Reibungsgewicht.

Die berechneten gröfsten Zugkräfte sind in Abb. 2 dargestellt. Für sämtliche Lokomotiven wurde hierbei Zwillingswirkung zu Grunde gelegt.

Abb. 3 und 4 geben eine bildliche und zahlenmäfsige Zusammenstellung der totalen Heizflächen und der Rostflächen.

Abb. 5 gibt Aufschlufs über den gesamten Kesselraum getrennt nach Wasser-, Dampf- und Ueberhitzerraum, während Tabelle 2 den Dampfraum in Prozenten des gesamten Kesselraumes ausdrückt unter Annahme eines Wasserspiegels in Höhe des zweiten Probierhahnes.

Tabelle 2.

Lokomotive No.		Kessel-Inhalt in cbm	Dampfraum im Kessel in cbm	Dampfraum im Kessel in pCt. des Kesselinhalts
G. L.	929	18,61	2,68	14,39
	1499	12,55	2,23	17,74
	734	11,94	2,26	18,95
	585	10,57	2,02	19,12
S. L.	535	13,86	1,55	11,21
	3000	11,58	2,19	18,92
	2512	8,38	2,14	25,58
	628	6,95	1,64	23,67

Die hauptsächlichsten Daten der einzelnen Kessel sind aus Tabelle 3 ersichtlich. Tabelle 4 gibt an das Verhältnis des Produktes aus der Zugkraft, gemessen in Tonnen und dem Triebrad-Durchmesser in Metern zu den wichtigsten Kesselgröfsen. Sämtliche Zahlenwerte sind in beiden Tabellen der Gröfse nach untereinandergereiht. Zu Tabelle 4 ist noch folgendes zu bemerken. Bekanntlich wird die Zugkraft berechnet nach den Formeln

$\frac{d^2 . h}{D} \cdot p_1$ für Zwilling-Lokomotiven,

$\frac{d_1^2 . h}{2D} \cdot p_1$ für Verbund-Lokomotiven,

$\frac{d_1^2 . h}{D} \cdot p_1$ für 4-Zylinder-Verbund-Lokomotiven,

in welchen h den Hub in mm, D den Triebrad-Durchmesser in mm, p_1 den wirksamen Dampfdruck als Produkt des Kesseldruckes und einer von Fahrgeschwindigkeit und Füllung abhängigen Konstanten in kg/qcm, d in cm den Durchmesser des Hochdruck-Zylinders, d_1 in cm den Durchmesser des Niederdruck-Zylinders bezeichnen.

Tabelle 3.

Gattung der Lokom.	Lokomotive Nummer	Totale Heizfläche / Rostfläche	Lokomotive Nummer	Indirekte Heizfläche / Rostfläche	Lokomotive Nummer	Direkte Heizfläche / Rostfläche	Lokomotive Nummer	Indirekte Heizfläche / Direkte Heizfläche	Lokomotive Nummer	Feuerkisten-Volumen / Rostfläche
Güterzug	734	75.27	734	0,169	734	6.48	929	18.90	734	1,97
	929	73.73	929	0,147	929	3.70	585	16.01	.929	1,64
	585	57.03	585	0,124	1499	3.38	1499	13.91	1499	1,38
	1499	50.44	1499	0,124	585	3.35	734	10.61	585	1,10
Schnellzug	2512	79.56	2512	0,141	2512	5.31	3000	18.77	535	1,79
	628	60.33	3000	0,136	535	4.56	2512	13.98	2512	1,56
	3000	60.12	535	0,123	628	3.63	628	12.92	3000	1,27
	535	60.01	628	0,085	3000	3.04	535	12.17	628	1,16

Tabelle 4.

	Lokomotive Nummer	T.D. durch totale Heizfläche	Lokomotive Nummer	T.D. durch indirekte Heizfläche	Lokomotive Nummer	T.D. durch direkte Heizfläche	Lokomotive Nummer	T.D. durch Feuerkisten-Volumen
G. L.	1499	0,110	929	52,00	929	2,06	929	4,54
	929	0,103	734	46,05	1499	1,66	585	4,47
	734	0,103	1499	45,35	585	1,51	1499	3,97
	585	0,081	585	40,61	734	1,20	734	3,86
S. L.	628	0,076	628	53,49	3000	1,33	628	3,82
	3000	0,067	2512	35,38	628	1,26	2512	3,12
	535	0,065	535	31,62	2512	0,93	3000	2,93
	2512	0,062	3000	31,00	535	0,86	535	2,14

In Amerika ist es nun üblich, das Produkt: Zugkraft × Triebrad-Durchmesser unter der Bezeichnung „*TD*“ (Tractive effort × Diameter) zu Vergleichsrechnungen zu benutzen.

Der Abstand der Feuerkistendecke vom Kesselmantel ist für jede einzelne Lokomotive in Tabelle 5 dargestellt. Einige dieser Mafse waren in den Werkzeichnungen angegeben; die übrigen, mit einem Stern versehenen, mufsten auf Blaupausen abgemessen werden und haben daher keinen Anspruch auf unbedingte Genauigkeit.

Abb. 1.

Lokomotivgewichte.

Lok. No.	Gesamtgewicht in Tonnen	Reibungsgewicht in Tonnen
929	129,61	106,03
1499	88,09	78,56
585	85,73	74,62
734	82,24	73,75
535	91,40	45
3000	90,72	49,89
2512	74,39	39,85
628	60,49	29,64

Abb. 2.

Berechnete Zugkräfte bei Zwillingswirkung.

Lok. No.	Zugkraft bei Zwillingswirkung in t
929	33,193
585	20,690
1499	17,134
734	15,248
3000	12,650
535	11,876
2512	10,296
628	8,826

Abb. 3.

Totale Heizflächen.

Lok. No.	Totale Heizfläche in qm
929	400,04
3000	278,70
535	269,60
585	261,90
734	236,08
1499	230,60
628	162,87
2512	246,79*)

*) einschl. Serverohre.

Abb. 4.

Rostflächen.

Lok. No.	Rostfläche in qm
929	5,43
3000	4,64
585	4,59
1499	4,57
535	4,49
734	3,14
2512	3,10
628	2,70

Abb. 5.

No 929
Wasser-Raum — Dampf
No 535
No 1499
No 734
No 3000
No 585
No 2512
No 628
Volumen des Ueberhitzers.

Kessel-Inhalt.

Lok. No.	Wasser-Raum	Dampf-Raum
929	15,93 cbm	2,68 cbm
535	12,31 „	1,55 „
1499	10,32 „	2,23 „
734	9,68 „	2,26 „
3000	9,39 „	2,19 „
585	8,55 „	2,02 „
2512	6,24 „	2,14 „
628	4,80 „	2,15*) „

*) einschl. Ueberhitzer.

Abb. 6.

No 3000 R.P.M. 240 *
No 535 R.P.M 240
No 1499 R.P.M. 160
No 734 R.P.M. 160
No 628 R.P.M. 240
No 585 R.P.M. 160
No 2512 R.P.M 160
No 929 R.P.M 80

* Umdrehungen pro Minute.

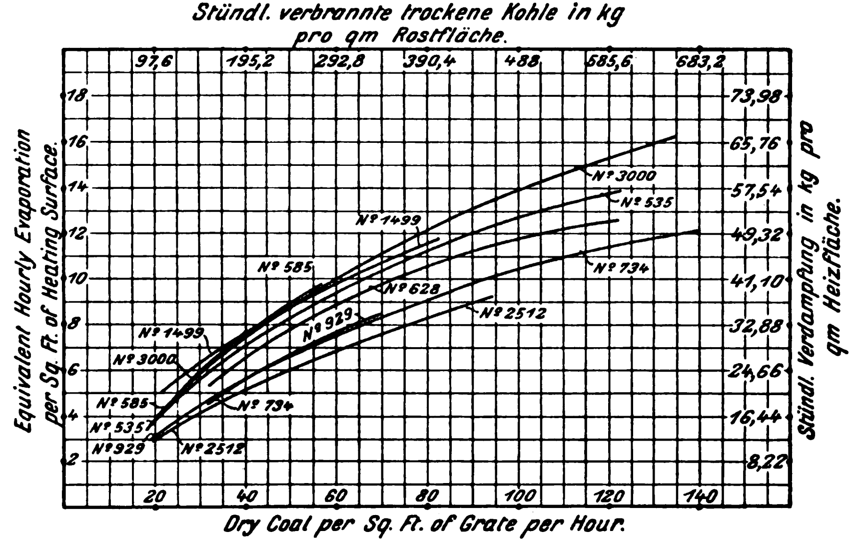
Gröfste Kesselleistungen.

Lok. No.	Verdampfte kg Wasser pro qm totaler Heizfläche und Stunde
3000	67
535	57,5
1499	51
734	49,8
628	44,3
585	40,6
2512	37,2
929	36

Tabelle 5.

Lokomotive No.	Abstand der Feuerkistendecke vom Kesselmantel in mm
929	610 *
734	552 *
535	546 *
3000	536
628	522
585	491
1499	463
2512	456

Abb. 7.



Kessel-Leistungen.

Vergleich der Kessel.

Mit sämtlichen Lokomotiven, No. 929 ausgenommen, wurden einige Zeit Versuche über die Leistungsfähigkeit der Kessel angestellt. Abb. 6 gibt eine Darstellung der erzielten gröfsten Kesselleistungen, ausgedrückt durch die pro Stunde und pro 1 qm totaler Heizfläche verdampfte Wassermenge. Hierbei ist ebenso wie im Folgenden die wirklich erzeugte Dampfmenge umgerechnet in Dampf von 1 at Spannung erzeugt aus Wasser von 0°, also in Dampf von 636,5 WE. Diese Rechnungsart dürfte der amerikanischen mit Dampf von 1 at aus Wasser von 100°, also von 536,5 WE, vorzuziehen sein, weil die umgerechneten Werte nur wenig von den Werten der wirklichen Dampferzeugung abweichen. Der Kessel der Lokomotive No. 3000 war am leistungsfähigsten von allen, da mit ihm eine Verdampfung von 67 kg pro qm erreicht werden konnte. Die schwarz angelegte Fläche bei Lokomotive No. 2512 stellt die erreichte Verdampfung dar unter Anrechnung der Oberfläche der Rippen der Serverohre. Rechnet man diese Oberfläche nicht mit, so gilt in der Abb. die gesamte gezeichnete Fläche.

Abb. 7 veranschaulicht durch Kurven die Leistungsfähigkeit der einzelnen Kessel. No. 2512, wie oben erwähnt mit Serverohren ausgerüstet, ergibt durchweg die ungünstigsten Werte. Man kann hieraus den Schlufs ziehen, dafs die Heizfläche von Serverohren an Leistungsfähigkeit der gewöhnlicher Heizrohre nachsteht.

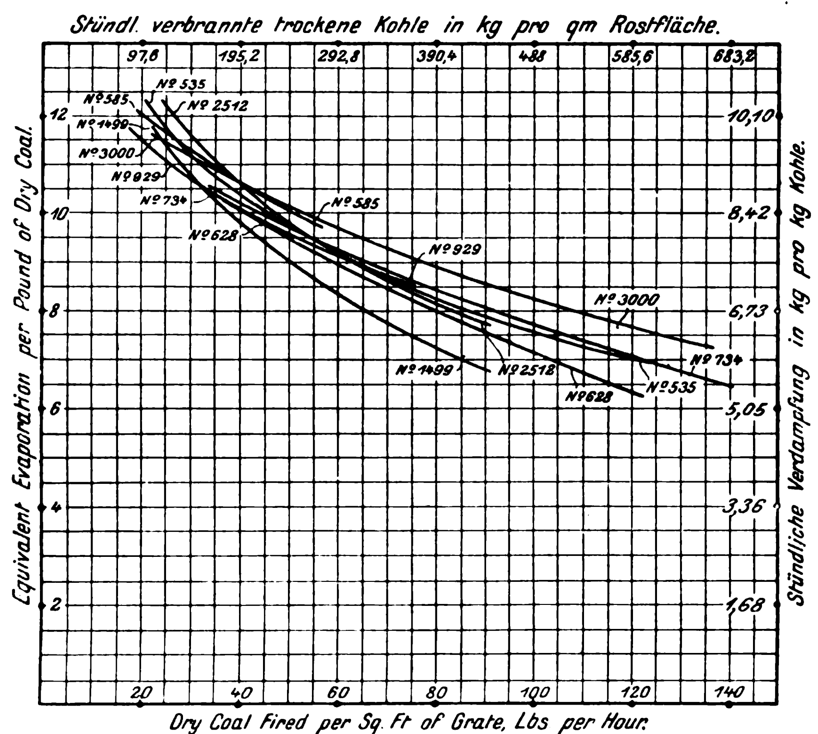
Wenngleich zur Zeit noch nicht mit Sicherheit festgestellt ist, ob schmale oder breite Roste besser sind, so berechtigen doch die Versuchsergebnisse zu dem Schlufs, dafs die von überschüssiger kalter Luft herrührenden Nachteile bei sachgemäfser Feuerung bei breiten Rosten nicht gröfser sind als bei schmalen Rosten.

Das aus Tabelle 3 ersichtliche Verhältnis der Heizfläche zur Rostfläche läfst erkennen, dafs die Lokomotiven No. 734 und 929 verhältnismäfsig kleine Roste hatten. Eine Betrachtung von Abb. 7 lehrt deutlich, dafs für gleiche Mengen Brennstoff pro qm Rostfläche die Leistungsfähigkeit dieser Kessel solchen mit breiter Rostfläche nachstand.

Aus der Tatsache, dafs die Lokomotiven No. 585 und 3000 bedeutend kleinere direkte Heizflächen als die übrigen hatten kann man anscheinend schliefsen, dafs eine grofse direkte Heizfläche keine besonderen Vorteile bietet. Vermutlich nimmt die indirekte Heizfläche die überschüssige Wärme auf.

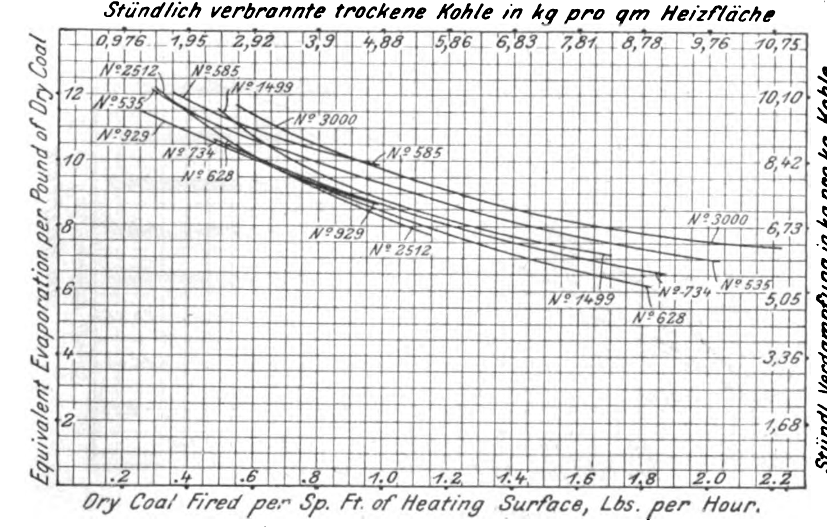
In Abb. 8 nimmt die Lokomotive No. 2512 eine besonders günstige Stellung ein. In Abb. 9 jedoch, welche das Verhältnis der erreichten Verdampfung zur stündlich verbrannten Kohlenmenge pro qm Heizfläche darstellt, schneidet No. 2512 besonders schlecht ab, eine weitere Bestätigung der bereits gemachten Behauptung hinsichtlich des Wertes von Serverohren. Die Lokomotiven No. 2512 und 628 hatten kupferne Feuerbuchsen, zeichneten sich jedoch weder durch besondere Wirtschaftlichkeit noch Leistungsfähigkeit aus.

Abb. 8.



Abhängigkeit der Verdampfungsziffer von der Rostbeanspruchung.

Abb. 9.



Abhängigkeit der Verdampfungsziffer von der pro 1 qm Heizfläche verbrannten Kohle.

Abb. 10 gibt eine Zusammenstellung der erreichten Verdampfung auf 1 qm Heizfläche und 1 kg Kohle.

Tabelle 6 gibt die höchsten und niedrigsten Temperaturen in der Feuerkiste und in der Rauchkammer in Celsiusgraden an. Ein Vergleich dieser Ergebnisse mit denen eines stationären Betriebes läfst erkennen, dafs aufsergewöhnlich grofse Wärmeverluste infolge der hohen Rauchkammer-Temperaturen nicht auftraten.

Tabelle 6.

	Lok. No.	Feuerkisten-Temperaturen		Rauchkammer-Temperaturen	
		Maximum	Minimum	Maximum	Minimum
G. L.	734	1267	1030	354	268
	1499	1118	776	403	294
	929	1006	820	300	215
	585	950	565	328	256
S. G.	3000	1285	1013	395	267
	628	1229	1065	420	294
	535	1191	800	365	260
	2512	1111	865	312	250

Ebenso sind auch die gröfseren Mengen Brennstoff und die bei einer mittleren Leistung der Lokomotiven auftretenden Rauchkammertemperaturen im Vergleich zu einem stationären Betrieb als recht günstig zu bezeichnen.

Da der Wirkungsgrad des Kessels entsprechend der jeweiligen Rostbeanspruchung und Feueranfachung sehr schwankt, ist in Tabelle 7 eine Zusammenstellung der verschiedenen gröfsten und kleinsten Wirkungsgrade gegeben.

Tabelle 7.

	Lok. No.	Kessel-Wirkungsgrad	
		Maximum	Minimum
G. L.	1499	78.93	45.37
	585	78.42	60.41
	929	74.62	54.69
	734	71.34	41.81
S. L.	2512	78.55	51.35
	535	78.43	44.05
	3000	75.34	46.89
	628	63.30	39.55

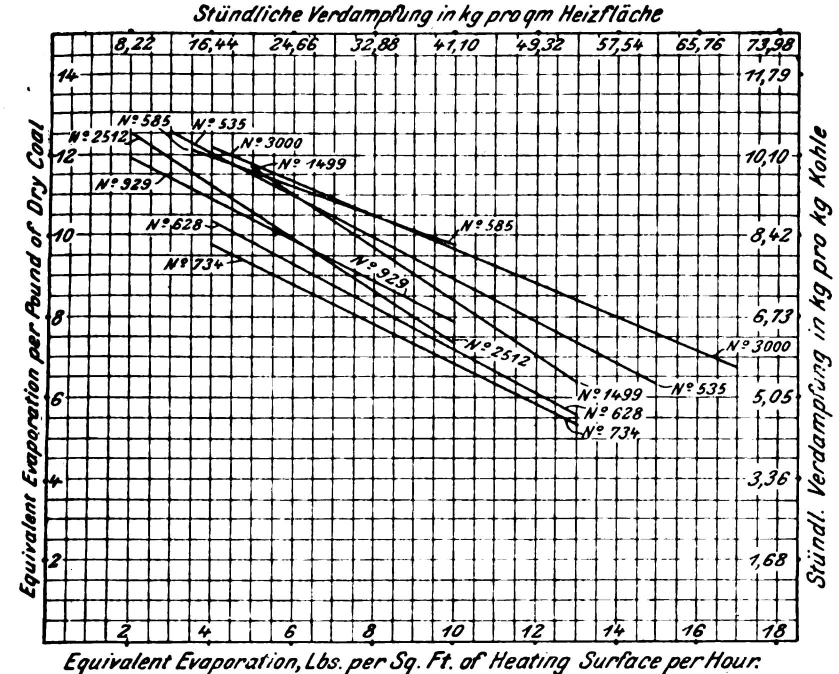
Bei sehr kleinen Mengen Brennstoff arbeitete Lokomotive No. 585 am wirtschaftlichsten. Bei gröfseren Mengen war No. 3000 die beste.

In allen Fällen wurde der beste Wirkungsgrad des Kessels bei kleinster, in PS herzugebender Leistung erzielt und nahm schnell ab in dem Mafse, wie die verlangte Maschinenleistung gesteigert wurde. Eine Betrachtung dieser Tabellen zeigt klar, wie erwünscht reichliche Kesselleistung im Verhältnis zur mittleren Maschinenleistung ist.

Aus einem Vergleich dieser Kesselleistungen mit den entwickelten Pferdestärken geht hervor, dafs der Lokomotivkessel gegenüber einem guten stationären Betrieb günstige Ergebnisse liefert, weil er in Notfällen stark überlastet werden kann, allerdings auf Kosten der Wirtschaftlichkeit.

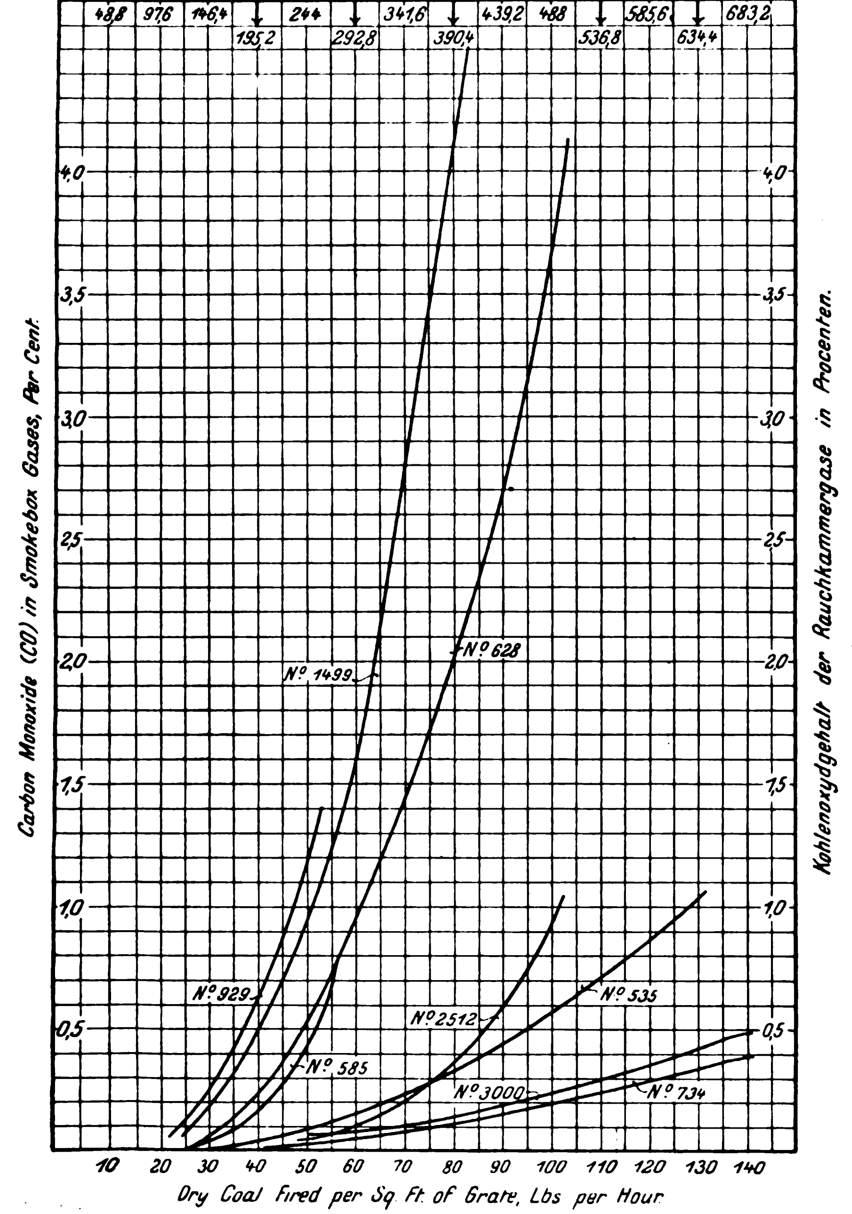
Abb. 11 zeigt das Verhältnis zwischen stündlich pro qm Rostfläche verbrannter trockener Kohle und dem prozentualen Kohlenoxydgehalt der Rauchkammergase. Es scheint als ob die Lokomotiven sich in zwei

Abb. 10.



Abhängigkeit der Verdampfungsziffer von der Verdampfung pro 1 qm Heizfläche.

Abb. 11.



Kohlenoxydgehalt der Rauchkammergase.

Gruppen teilen: No. 929, 1499, 628 und 585 weisen einen reichlichen Prozentsatz Kohlenoxyd auf, No. 2512, 535, 3000 und 734 dagegen nur einen verhältnismäfsig geringen.

Die in Abb. 12 dargestellte Beziehung der Feuerkisten-Temperatur zur Rostbeanspruchung läfst in Verbindung mit Abb. 11 erkennen, dafs, mit Ausnahme von No. 628, der Prozentgehalt an Kohlenoxyd in einem gewissen Verhältnis zur Temperatur der Feuerkiste steht. Es hatten nämlich die Lokomotiven No. 585, 1499 und 929 die niedrigsten Feuerkisten-Temperaturen und den höchsten Prozentgehalt an Kohlenoxyd, während umgekehrt No. 3000, 734 und 535 die höchsten Temperaturen in der Feuerkiste und den geringsten Gehalt an Kohlenoxyd aufwiesen. Die hohe Feuerkisten-Temperatur der Lokomotive No. 628 und der grofse Gehalt an Kohlenoxyd, welche anscheinend im Widerspruch zu den Ergebnissen der übrigen Kessel stehen, mögen ihre teilweise Erklärung in der schlechten Zugverteilung innerhalb der Feuerkiste und der dadurch bewirkten ungleichmäfsigen Verbrennung finden.

Die hohen Temperaturen, welche in Kesseln mit Feuerschirm festgestellt wurden, sind wahrscheinlich eine Folge des erhitzten Schirmes, der eine bessere Verbrennungskammer darstellt als die verhältnismäfsig kühlere Oberfläche der Feuerkiste. Die durch die Anwendung eines Feuerschirmes erzielte höhere Temperatur hat eine Verringerung des Kohlenoxydgehaltes zur Folge.

Mit Feuerschirmen waren im Gegensatz zu No. 1499 und 929 ausgerüstet die Lokomotiven No. 585, 2512, 535, 3000 und 734. No. 628 hatte einen so kleinen Schirm, dafs ihm kaum irgend welcher Wert beizumessen ist.

Die gröfsten Prozentsätze der infolge unvollkommener Verbrennung des Kohlenoxyds auftretenden Verluste sind in Tabelle 8 zusammengestellt. Man ersieht hieraus, dafs diese Verluste bei den meisten Kesseln nicht nennenswert sind.

Tabelle 8.

	Lok. No.	Verluste in pCt.		Lok. No.	Verluste in pCt.
G. L.	1499	16.33	S. L.	628	16.12
	585	3.31		535	4.57
	929	2.28		2512	4.43
	734	2.09		3000	1.25

Der Zugkoeffizient, das Verhältnis des Zuges, ausgedrückt in mm Wassersäule, zur stündlich pro qm Rostfläche verbrannten Kohlenmenge in kg ist in Tabelle 9 wiedergegeben.

Tabelle 9.

	Lok. No.	Zugkoeffizient			
		Oberhalb Funkenfänger	Unterhalb Funkenfänger	Feuerkiste	Aschkasten
G. L.	585	0,305	0,218	0,085	0,010
	1499	0,254	0,228	0,14	0,093
	734	0,244	0,135	0,052	0,010
	928	0,228	0,150	0,083	0,036
S. L.	3000	0,343	0,234	0,083	0,031
	535	0,305	0,197	0,085	0,026
	2512	—	0,197*)	0,068	0,010
	628	—	0,177*)	0,083	0,016

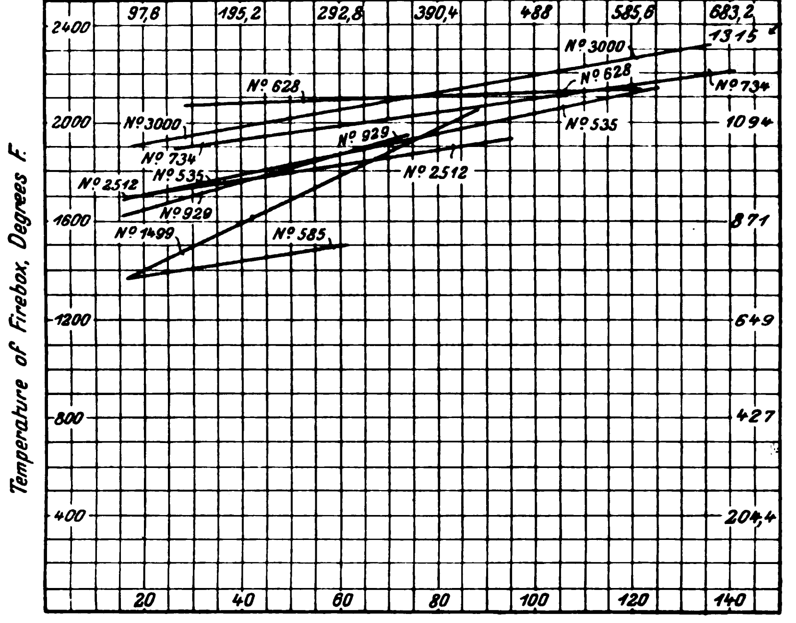
*) Diese Lokomotiven hatten keinen Funkenfänger in der Rauchkammer.



Für jede Lokomotive ist die Differenz zwischen je zwei Werten dieser Tabelle proportional der Abnahme des Zuges, welche bewirkt wird durch die beim Durchgang durch die einzelnen Kesselteile auftretenden Widerstände. Diese Differenzen sind in Tabelle No. 10 einzeln für jede Lokomotive aufgeführt. Der Zug im Aschkasten wird hauptsächlich abhängen von dem Verhältnis der Fläche der Luftöffnungen im Aschkasten zur gesamten Rostfläche.

Eine Zusammenstellung dieser Verhältnisse ist in Tabelle 11 gemacht. Es ist offenbar, dafs bei einer Verhältniszahl von 0,14 erreicht wurde, dafs eine

Abb. 12.



Feuerkisten-Temperaturen.

weitere Abnahme des Zuges bei einer Vergröfserung der Luftspalten nicht stattfand. Betrug das Verhältnis der Luftöffnungen zur Rostfläche weniger als 0,11, so mufste ein stärkerer Zug angewandt werden.

Tabelle 10.

	Lok. No.	Differenz der Zugkoeffizienten: Oberhalb und unterhalb Funkenfänger	Unterhalb Funkenfänger u. Feuerkiste	Feuerkiste u. Aschkasten
G. L.	734	0,109	0,083	0,042
	585	0,087	0,133	0,075
	929	0,078	0,067	0,047
	1499	0,026	0,088	0,047
S. L.	3000	0,109	0,151	0,052
	535	0,108	0,112	0,059
	2512	—	0,129	0,058
	628	—	0,164	0,067

Tabelle 11.

	Lok. No.	Aschkasten-Luftöffnungen / Rostfläche	Zugkoeffizient Aschkasten
G. L.	1499	0,0774	0,093
	929	0,1274	0,036
	734	0,1445	0,010
	585	0,1614	0,010
S. L.	3000	0,0972	0,031
	535	0,1342	0,026
	628	0,1142	0,016
	2512	0,1422	0,010

Es mag nicht unerwähnt bleiben, dafs in diesem Falle die Versuche auf dem Prüfstande den wirklichen Betriebsverhältnissen nicht völlig entsprachen, denn die Bewegung der im wirklichen Betrieb befindlichen Lokomotive würde unzweifelhaft eine stärkere Zufuhr frischer Luft durch die vordere Aschkastenklappe erzwingen als dies auf dem Prüfstand der Fall war.

Der Unterschied im Zuge zwischen Aschkasten und Feuerkiste wird von der Dicke der Kohlenlage auf dem Rost und den Luftspalten im Roste abhängen.

Die in Tabelle 10 gegebenen Werte stehen offenbar in keiner Beziehung zu dem Verhältnis zwischen Luftspalten im Rost und Rostfläche. Die Differenz der Zugkoeffizienten für Aschkasten und Feuerkiste beträgt durchschnittlich 0,056.

Der Zug-Verlust in den Zügen hängt augenscheinlich ab von der Länge der Züge, ihrem inneren Durchmesser, der Gesamtzahl und der Durchgangsgeschwindigkeit der Heizgase.

Der Unterschied des Zuges oberhalb und unterhalb des Funkenfängers gibt einen Anhalt über den Einflufs der Bauart des Funkenfängers.

Die Lokomotiven No. 734, 535 und 3000 hatten unbedingt wirksame Funkenfänger und die Ergebnisse zeigen, dafs diese Anordnung dem Durchgang der Gase beträchtlichen Widerstand entgegensetzt.

Die Lokomotiven No. 2512 und 628 brauchten weniger Zug pro kg Kohle als irgend eine andere Lokomotive, wahrscheinlich infolge des Fehlens von Hindernissen in der Rauchkammer.

Die Versuchsergebnisse zeigen, dafs der aus dem Kessel kommende Dampf unter mittleren Betriebsverhältnissen praktisch trocken war. Eine weitere Trocknung fand beim Eintritt in die Zylinder statt, wie besonders klar bei den Drosselversuchen zu Tage trat.

Tabelle 12 gibt eine Zusammenstellung über die Güte des Dampfes bei jeder Lokomotive und zwar je einen Maximal- und Minimalwert. Trocken gesättigter Dampf ist hierbei gleich 1 gesetzt. Werte unter 1 entsprechen feuchtem, solche über 1 (in der Tabelle nicht enthalten) überhitztem Dampf. Aus dieser Tabelle ist ersichtlich, dafs der Prozentgehalt an Feuchtigkeit im Dampfe im Mittel 1,5 pCt. betrug.

Tabelle 12.

	Lok. No.	Güte des Dampfes: Maximum	Minimum
G. L.	1499	0,9903	0,9877
	734	0,9871	0,9837
	929	0,9846	0,9445
	585	0,9845	0,9828
S. L.	628	0,9986	0,9936
	2512	0,9859	0,9812
	3000	0,9835	0,9499
	535	0,9823	0,9626

Tabelle 13.

	Lok. No.	Durchschnittliche Wärmeeinheiten, enthalten in einem kg: Kohle	Zinder	Funken
G. L.	929	8350	6160	4940
	585	8300	6750	5640
	734	8298	6600	6200
	1499	7850	5810	4540
S. L.	628	8340	7340	6980
	3000	8330	6930	6655
	535	8310	6740	6430
	2512	8300	6880	6445
Im Durchschnitt		8250	6650	5880

Die letzte Spalte der Tabelle 12 zeigt, dafs bei den Lokomotiven No. 929, 535 und 3000 beträchtliches Spucken auftrat. Wenngleich auch das zur Kesselspeisung verwandte Wasser chemisch gereinigt wurde, so war es doch nicht zu vermeiden, dafs kleine Mengen von Sodasulfat und anderen Salzen sich im Kessel ablagerten und dann bei gröfserer Anhäufung Schäumen bewirkten. Da ein häufigeres Auswaschen der Kessel nicht möglich war, konnte dieser Uebelstand nicht immer vermieden werden. Besonders bei Lokomotive No. 929 war dies die Ursache des Spuckens.

Die durchschnittliche Anzahl Wärmeeinheiten enthalten in Kohlen, Zinder und Funken ist in der Tabelle 13 angegeben.

Die Versuchsergebnisse zeigen die aufserordentliche Leistungsfähigkeit, bis zu der ein Lokomotivkessel gebracht werden kann im Gegensatz zu einem stationären Betriebe.

Die normale stündliche Verdampfung einiger Kessel betrug pro qm Heizfläche ungefähr 50 kg und konnte sogar in einem Falle bis auf über 66 kg gesteigert werden.

Auch die Wirtschaftlichkeit befriedigte bei den meisten Versuchen, da die stündliche Verdampfung pro kg Kohle vielfach über 10 kg war und nur in einigen wenigen Fällen 5 kg betrug.

(Forts. folgt)

Die Benoid-Luftgasanlage in Friedland a. d. Leine

von Regierungs- und Baurat Tanneberger in Göttingen

(Mit 5 Abbildungen)

Einleitung.

Im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure zu Berlin hielt Herr Dr. Walter Thiem aus Halle a. d. S. am 23. Februar 1904 (vgl. Glasers Annalen vom 15. März 1904 Band 54 Seite 101) einen hochinteressanten Vortrag über „Das Luftgas, seine Herstellung und Verwendung", in dem er u. a. ausführte, dafs schon seit etwa 10 Jahren ein Beleuchtungssystem sich einen Platz erobert habe, das grofse Vorzüge für Zentralbeleuchtung im kleinen und kleinsten Umfange besitze. Es sei die Beleuchtung durch „Luftgas", das durch Mischung (Karburierung) von Luft mit den Dämpfen leichtsiedender Flüssigkeiten mit dem spezifischen Gewicht von 0,640—0,720, namentlich Hexan von 0,65 spez. Gewicht, entstehe, bei dem die Lichtausbeute am gröfsten, wenn im cbm Gas 220—250 g Hexan enthalten seien. Dieses Luftgas eigne sich vorzüglich für die Beleuchtung von Bahnhöfen, Werkstätten, Schuppen usw. an solchen Plätzen, wo sich keine Gasanstalt befinde. Es werde hergestellt, indem man Luft mit einer gewissen Geschwindigkeit über eine leicht vergasbare Flüssigkeit (Petroleumdestillat) hinwegstreichen lasse; die Luft schwängere sich mit den Gasen der Flüssigkeit und brenne im Gasglühlichtbrenner genau so hell und billig wie das Steinkohlengas im Auerbrenner.

Die Firma Eduard Leister in Cassel als Vertreterin der Firma Thiem & Töwe in Halle a. d. S. machte am 5. Mai 1904 der Kgl. Eisenbahndirektion in Cassel den Vorschlag, eine vollständige Anlage einschliefslich Rohrleitung betriebsfertig und kostenlos auf einem Bahnhofe zur Verfügung zu stellen, der damals noch Petroleumbeleuchtung besafs, deren Verbesserung dringend erforderlich war.

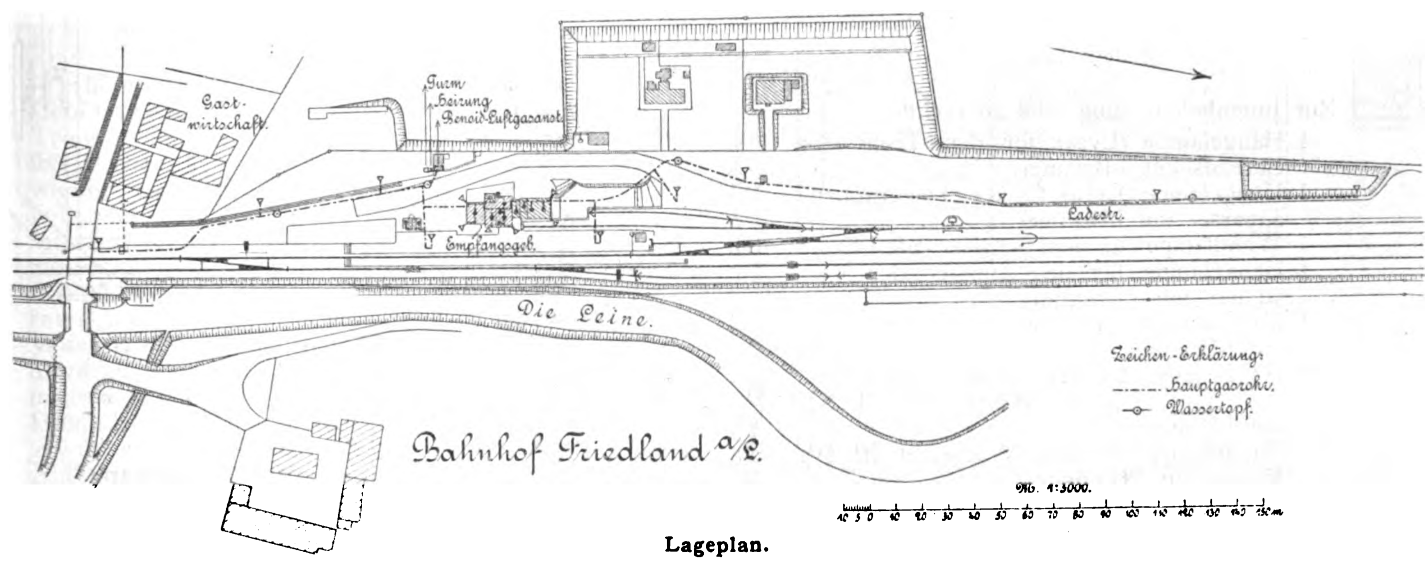
Als Versuchsbahnhof wurde Friedland a. d. Leine (zwischen Göttingen und Eichenberg) gewählt.

Gesamtanlage.

Auf dem Lageplan (Abb. 1) ist der Standort des Benoid-Luftgasapparates am östlichen Giebel des kleinen Nebengebäudes, gegenüber dem Empfangsgebäude in Friedland, verzeichnet. In einem überwölbten Raume von 3,20 m lichter Länge, 1,50 m lichter Breite und 2,15 m lichter Höhe hat er Aufstellung gefunden. Neben ihm ist ein Gasmesser eingebaut und an der nördlichen Langseite des Gebäudes wird das Fafs mit Hexan gelagert, dessen Inhalt durch eine kleine Abfüllvorrichtung, bestehend aus Druckpumpe mit Rohrleitung, in den Apparat befördert wird. Aufserhalb des Nebengebäudes ist ein 8,90 m hohes, 1,00 m im □ grofses, turmartiges, durch Holme, Riegel und Streben versteiftes Holzgerüst mit Dach und Bretterbekleidung errichtet, das das treibende Gewicht von 550 kg Schwere enthält, welches durch Drahtseil über Führungsrollen mit dem Benoid-Luftgasapparat (Gröfse IV), den Abb. 2 veranschaulicht, verbunden ist. Zwischen dem Gewichtsturm und dem Nebengebäude hat noch die notwendige Heizanlage Platz gefunden, die einen Gasofen aufzunehmen hat, der mit Luftgas gespeist wird und im Winter den sonst zu kühlen Apparatraum durch ein Heizregister erwärmt. Das Abgasrohr wird durch das Dach des Gebäudes geführt und erhält einen windsicheren Aufsatz.

Von dem Gaserzeuger führt das Hauptgasrohr von 38 mm lichtem Durchmesser durch den Gasmesser, dann neben der Tür des Gebäudes hinaus nach der Zufuhrstrafse des Bahnhofes, und hier nach Mafsgabe der im Bahnhofsplan (Abb. 1) dargestellten Linien in

Abb. 1.



Lageplan.

etwa 1 m Tiefe nach den einzelnen Laternen und Lampen der Aufsen- und Innenbeleuchtung.

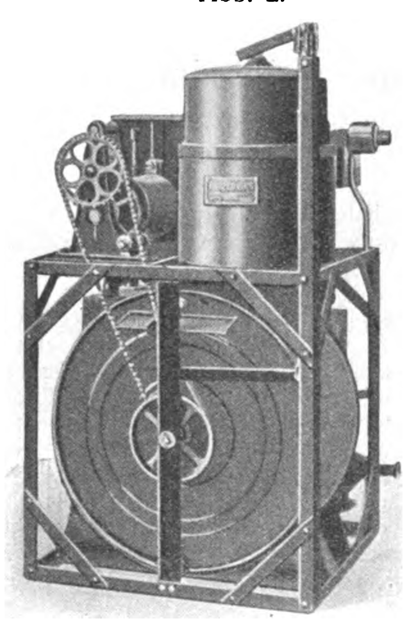
Im ganzen sind jetzt in Friedland 29 Luftgaslampen in Gebrauch und zwar 25 grofse von je 90—100 Hefnerkerzenstärke und 4 kleine zu je 50—60 Hefnerkerzenstärke.

Zur Aufsenbeleuchtung gehören:

5 Lampen	der Ladestrafse	mit I-Brennern,
2 „	des Bahnsteiges	„ „
2 „	der Bahnhofstrafse	„ „
1 „	am Bahnübergang	„ „
7 Laternen	am Empfangsgebäude	„ „

zus: 17 Stück.

Abb. 2.



Benoid-Gasapparat für Gewichtsantrieb, Modell 1903.

Zur Innenbeleuchtung sind zu rechnen:

1 Hängelampe (Lyra) für den Tisch des Büreaus mit I-Brenner,
1 Hängelampe (Lyra) für die Telegraphenapparate mit I-Brenner,
1 Wandlampe für den Schalter mit I-Br.,
1 Hängelampe für das Zimmer des Vorstehers mit I-Brenner,
1 Hängelampe für die Mannschaftsstube mit I-Brenner,
1 Hängelampe für den Vorplatz mit I-Br.,
1 „ „ „ Wartesaal I./II. Kl. mit I-Brenner,
1 Hängelampe für den Wartesaal III./IV. Klasse mit I-Brenner,
1 Hängelampe für den Güterschuppen mit kleinem N-Brenner,
1 Wandlampe für den Güterschuppen mit kleinem N-Brenner,
1 Hängelampe für den Frauenabort mit kleinem N-Brenner,
1 Hängelampe für den Männerabort mit kleinem N-Brenner.

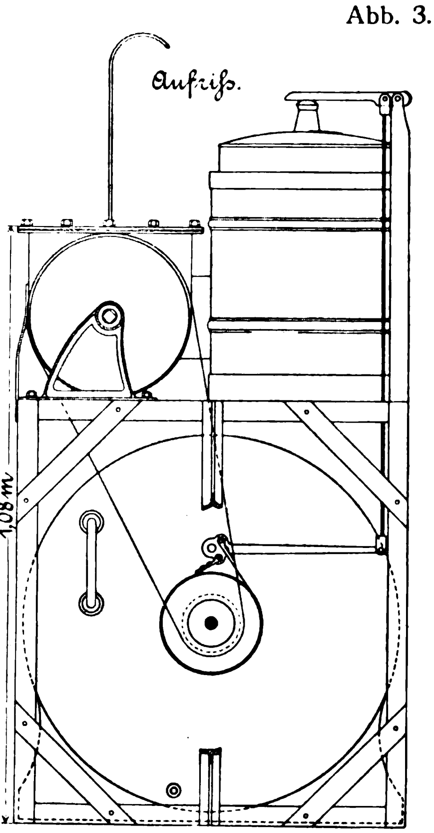
zus: 12 Stück, insgesamt 29 Stück, von denen während der Versuchszeit vom 1. November 1905 bis 31. Januar 1906 nur 21 bezw. 20 Lampen (19 bezw. 18 grofse mit I-Brennern und 2 kleine mit N-Brennern), beim 2. Versuch vom 21. März bis 4. Mai 1906 nur 17 Lampen (15 grofse und 2 kleine) brannten.

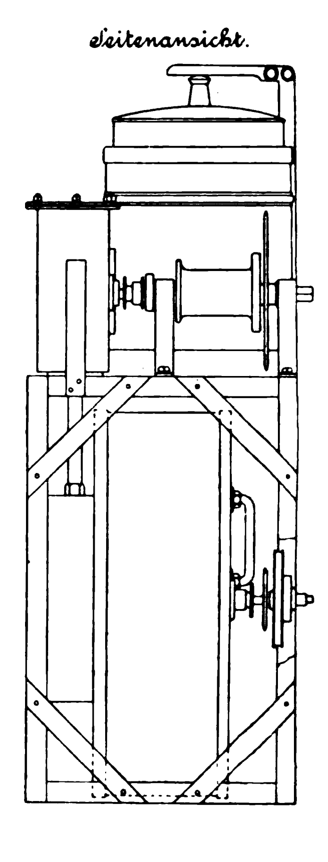
Die Leitungen sind (entsprechend den „Vorschriften für die Montage und Inbetriebsetzung von Benoid-Luftgasapparaten mit Gewichtsbetrieb") so stark wie für Steinkohlengas gehalten; der Kälte ausgesetzte Aufsenleitungen sind mit Gefälle verlegt und mit einem im Gasanstaltsraume liegenden Haupthahn versehen. An den tiefsten Punkten der Leitung sind die 4 Wassertöpfe eingebaut. Im übrigen ist die ganz aus schmiedeeisernen Rohren bestehende Gasleitung mit möglichst wenig Biegungen verlegt, da jede Richtungsänderung Reibung und Druckverlust verursacht.

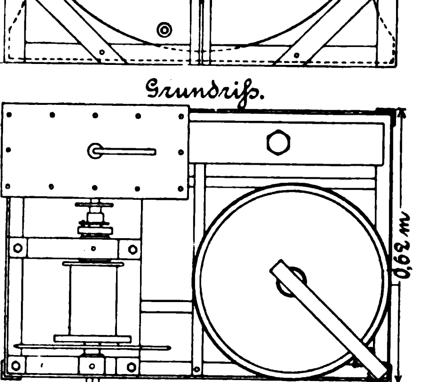
Beschreibung und Wirkungsweise des Apparates. (Abb. 3 und 4).

Der Friedländer Luftgasapparat (Gröfse IV) ist bei einer Länge von 0,69 m und einer Breite von 0,62 m etwa 1,08 m hoch in ein Eisengerüst eingebaut und besteht aus einem Wassertrommelgebläse, einem Vergaser mit vorgeschaltetem Trockengefäfs, einem Gasometer und einem Räderwerk mit Seiltrommel. Er dient, wie bereits in der Einleitung gesagt, zur Herstellung eines Leucht- und Heizgases auf kaltem Wege, indem man Luft mit einer gewissen Geschwindigkeit über eine leicht vergasbare Flüssigkeit (Hexan) von 0,65 spez. Gewicht hinwegstreichen läfst.

Abb. 3.







Benoid-Gasapparat.

Die Herstellung des Gases geschieht auf folgende Weise:

Durch das im Turm untergebrachte Betriebsgewicht von 550 kg Schwere wird die Seiltrommel des Räderwerks in Drehung versetzt. Die Seiltrommel überträgt ihre Bewegung durch eine Kette auf das Wassertrommelgebläse, das die Aufsenluft durch den mit einem Netz versehenen Stutzen *a* des Trockengefäfses ansaugt. Dieses Gefäfs enthält faustgrofse Stücke Chlorcalcium, welche der Luft alle Feuchtigkeit nehmen. Aus dem Trockengefäfs *b* gelangt die Luft durch die Rohrleitung *c* in einen schlangenförmig gebogenen Kanal *d* von ganz geringer Höhe aber grofser Breite, den sogenannten Vergaser. Diesem wird durch ein Becherwerk *e*, welches durch das Räderwerk in Umdrehung versetzt wird,

Kohlenwasserstoff (C_5H_{12} oder C_6H_{14}), woraus das Hexan hauptsächlich besteht, zugeführt. Auf der grofsen Oberfläche des Vergasers breitet sich dieses leichtflüssige und flüchtige Petroleumdestillat aus und wird von der Luft begierig angesaugt. Das nun fertige Gas gelangt auf dem durch die Pfeile auf Abb. 4 angedeuteten Wege in die Kammern der Gebläsetrommel, wird von ihr zusammengeprefst und durch einen Siphon in den Gasometer gedrückt. Die Glocke des Gasometers steigt, nimmt den auf ihr liegenden Bremshebel *u* mit, zieht das Stahlband der Bandbremse fest, sobald er in horizontaler Lage angekommen ist, und arretiert so das Räderwerk. Nachdem sodann das Gas die mit feinem Netze versehene Kapsel *k*, die keine zurückschlagende Flamme durchläfst, passiert hat, gelangt es in die Rohrleitung, die vor der Kapsel *k* durch den Haupthahn *t* abgeschlossen werden kann.

Bei richtigem Gewicht mufs der Gasometer beim Brennen der normalen Flammenzahl stets oben bleiben, und das Wassertrommelgebläse darf höchstens die auf der „Bedienungsvorschrift" angegebene Zahl Umdrehungen — in Friedland 4 — in der Minute machen. Wird ein Hahn in der hinter dem Haupthahn *t* befindlichen Rohrleitung geöffnet, so entweicht aus diesem Gas. Die Gasometerglocke sinkt, löst dadurch das Bremsband und läfst durch das Gewicht das Räderwerk entsprechend weiter laufen und von neuem Gas erzeugen.

Wenn beim Arbeiten die Bremse stark brummt, so ist das Gewicht zu schwer; Seil und Gewicht dürfen nirgends schleifen.

Da das Räderwerk mit dem Schöpfrad direkt verbunden ist, so kommt auf jedes von der Gebläsetrommel angesaugte Luftquantum die gleiche Menge Brennstoff und ist so die Zusammensetzung des Gases, unabhängig von der in Betrieb befindlichen Flammenzahl, stets dieselbe.

Inbetriebsetzung.

Man schlage zunächst den Sperrkegel der Gebläsewelle, der das Rückwärtslaufen der Trommel verhindert, zurück, sodafs sich diese frei drehen kann, vergesse aber nicht, ihn wieder zurückzulegen, sobald die Füllung vollendet ist. Man entfernt sodann von dem Wassertrommelgebläse die obere Verschlufsmutter und füllt mit Hülfe eines Trichters und Schlauches die Trommel bis zu 1 cm unter der roten unteren Marke am Standrohr mit reinem Wasser. Der seitlich angebrachte Hahn *n* am hinteren Boden des Trommelgebläses dient dazu, etwa in den Siphon gedrungenes Wasser abzulassen. Der Hahn ist bei der Montage ab und zu zu öffnen, aber geschlossen zu halten, wenn bereits Gas erzeugt wird. Auf das Wasser giefse man bis zur unteren Marke ein dünnflüssiges Mineralöl, am besten Paraffinöl, oder im Notfalle bestes Petroleum. Die obere Marke am Wasserstandsrohr gibt den Wasserstand unter Druck an.

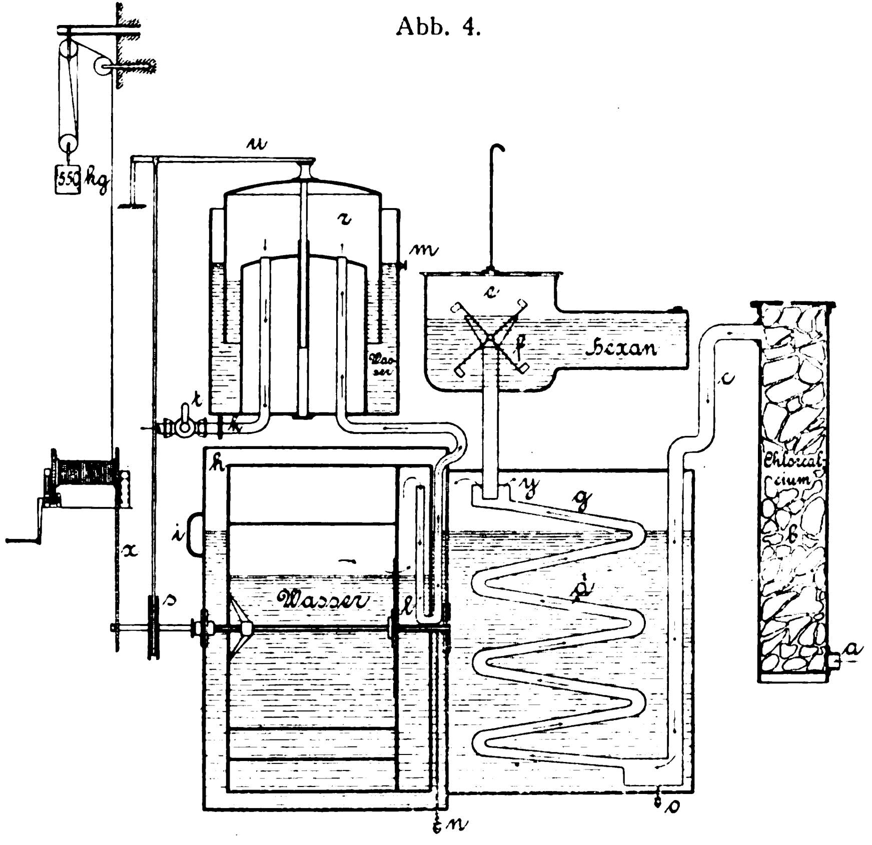
Die Röhre des Wasserstandes besteht aus Celluloid und darf deshalb nicht mit offener Flamme berührt werden. Wenn Wasser darin ist, ist eine Entflammungsgefahr sehr gering.

Nachdem man die Verschlufsmutter wieder fest eingedreht hat, fülle man den Gasometer bis zur Füllschraube *m*, bei herausgenommener Glocke, mit Wasser oder Gefrierschutzflüssigkeit, giefse eine Oelschicht von 1 cm darüber, damit das Wasser nicht verdunsten kann, und achte beim Einsetzen der Glocke darauf, dafs das Führungsrohr aufsen und innen sauber und mit Vaseline-Rostschutz gut eingefettet ist. Die Stopfbüchse des Gebläses ist mit Sorbin gefüllt, das mit Rostschutzmittel versetzt ist. Das Sorbin ist ein Stoff, der mit Begierde Oel aufsaugt und festhält. Sollte die Stopfbuchse laufen, so ist sie ein wenig anzuziehen. Der Bremshebel soll bei Stillstand des Apparates horizontal auf dem Gasometer liegen; steigt der Gasometer höher, so kann durch Nachziehen des oberen Bremsklobens die Zugstange der Bremse gekürzt und ein Austreten von Gas aus der Glocke verhindert werden. In den Fällen, wo die Trommel und der Gasometer mit Glyzerin oder einem Gefrierschutzmittel gefüllt werden, ist das Aufgiefsen von Oel überflüssig. Das Gefrierschutzmittel ist zur Hälfte mit Wasser zu verdünnen, falls keine tieferen Kältegrade als etwa 10 ° C im Raum zu erwarten sind.

An dem Flüssigkeitsstande befinden sich 2 Marken, wovon die obere niemals überschritten werden darf, weil sonst die Brennflüssigkeit direkt in den Vergaser fliefsen würde. Wenn die untere Marke unterschritten ist, schöpfen die Becher nicht mehr genügend, und das Gas wird zu arm. Der Stand mufs daher stets zwischen den beiden Marken gehalten werden.

Der Hahn *o* unten an dem Ansatzkasten dient zur Entleerung des Vergasers, falls zu viel Hexan eingelassen worden ist, oder zum Ablassen von unverdampften Rückständen. Er ist ebenfalls geschlossen zu halten.

Abb. 4.



Schnitt durch den Benoid-Gasapparat mit Gewichtsantrieb.

Das lange Messingrohr (Abdampfrohr) ist mittelst der Ueberwurfmutter auf den Deckel des Becherwerks zu schrauben. Man überzeuge sich durch Saugen, dafs die Luftzuführung nicht verstopft ist.

Nachdem der Apparat aufgezogen ist, öffne man den Haupthahn und lasse zuerst eine gehörige Menge Gas durch die Röhren streichen, bis alle Luft verdrängt ist. Sodann können die Brenner angesteckt werden, die vorher sorgfältig reguliert sein müssen.

Das Einregulieren der Brenner geschieht auf folgende Weise: Zunächst schraube man den unteren Teil der Regulierdüse auf, den man mit Mennige abdichtet. Sodann drehe man lose den oberen Teil der Düse mit dem Brennerrohr auf. Die N-Brenner enthalten im Düsenrohr ein zweites Netz, das ordnungsgemäfs sitzen mufs. Man überzeuge sich hiervon. Die Luftdüsen müssen im allgemeinen völlig offen stehen. Die I-Brenner enthalten das zweite Netz im Kopf; die Luftdüsen sollen hier nur halb geöffnet sein. Man setze den Strumpf vor allem ganz gerade auf und zwar so, dafs er 1½ cm über den Brennerkopf hinabgeht, und brenne ihn mit einem Streichholz ab bei geschlossenem Gashahn. Nun setze man den Zylinder auf und reguliere die Flamme so ein, dafs der Strumpf bis oben hin brennt, ohne dafs die Flamme rauscht. Man fixiere dann mit

Hilfe der Gegenmutter die Stellung. Man stelle die Brenner aber erst dann definitiv ein, wenn der Apparat mindestens einen Tag mit allen Flammen gelaufen ist.

Die „Bedienungsvorschrift“ für Benoid-Gasapparate von Thiem & Töwe in Halle a. S. enthält aufserdem wichtige Fingerzeige über die tägliche Behandlung des Apparates im Betriebe, über die Instandhaltung der einzelnen Teile, das Aufziehen des Apparates, das Füllen der Gebläsetrommel mit Wasser, das Füllen des Becherwerks mit Hexan vor dem Aufziehen, die Bildung von Kondensat unten am Karburator, über das Ablassen des aus der Luft abgeschiedenen Wassers aus dem Chlorcalciumzylinder, über das Schliefsen der kleinen Hilfshähne während des Betriebes, über das Abbrennen der Benoid-Glühkörper, über das Aufstecken der Strumpfträger, Aufhängen der Strümpfe und Handhabung der Brenner.

Bewährung der Anlage.

Die Luftgasanlage, welche seit dem 31. August 1904 im Betriebe ist, hat sich bis jetzt im allgemeinen bewährt. Nur im Anfang des Monat Januar 1905 ist an der Gebläsetrommel die Stopfbuchse undicht geworden, sodafs Wasser aus der Trommel treten konnte und schliefslich zu wenig Wasser vorhanden war, also der Druck im Gasometer zu stark wurde und die Gasbildung nicht in dem gewünschten Mafse erfolgen konnte. Gleichzeitig hiermit hatte sich im Karburator Rauhfrost gebildet, sodafs keine Luft zum Hexan hinzutreten konnte und die Luftgasbildung unmöglich wurde. Die Bildung von Rauhfrost rührte wohl daher, dafs das im Trockenzylinder befindliche Chlorcalcium nicht rechtzeitig erneuert war. Nachdem die Erneuerung stattgefunden und die in Friedland befindlichen Bedienungsmannschaften mit der Beschreibung und Wirkung des Apparates allmählich vertraut wurden, ist eine weitere derartige Unregelmäfsigkeit nicht vorgekommen trotz der späteren stärkeren Kälte. (Der Sicherheit halber wird aber trotzdem jetzt eine Luftgasheizung angelegt werden.)

Abb. 5.

Turm für das Betriebsgewicht mit Führungsrollen für das Drahtseil.

Die Anlage hat neben der Gewährung reinen klaren Lichtes von erwünschter Helligkeit folgende Vorteile:

1. vollständige Verdampfung des Hexans ohne Rückstände und zwar auf kaltem Wege;
2. automatische Regulierung der erzeugten Gasmenge entsprechend dem jeweiligen Verbrauch;
3. stets gleichmäfsige Zusammensetzung des Gases ohne Rücksicht auf die Temperatur und die Anzahl der Flammen;
4. das erzeugte Gas ist ein nur wenig nach Hexan riechendes, seine Herstellungsweise aufserordentlich bequem;
5. einfachste Bedienung des Apparates von ganz kurzer Dauer;
6. geringe Unterhaltungskosten und kaum nennenswerter Verbrauch an Putz- und Schmiermaterial;
7. ziemliche Sicherheit gegen Einfrieren;
8. irgendwelche Explosionsgefahr scheint ausgeschlossen.

Um die Lichtstärke zu messen, sind photometrische Versuche gemacht worden, die jedoch nicht genau ausgeführt werden konnten, weil es an einem geeigneten Raum in Friedland fehlte. So gut es ging, sind die Versuche zur Ausführung gekommen. Es betrug nämlich die Lichtstärke einer angeblich 90 Kerzen starken Lampe nur 80 Kerzen. Wäre der Versuch in genauester Weise ausgeführt worden, so würde nach der Ansicht des Verfassers eine Lichtstärke von 90 Kerzen erreicht worden sein. Mit Rücksicht auf dieses befriedigende Ergebnis und darauf, dafs meistens grofse Lampen vorhanden sind, ist eine Messung der kleinen Lampen unterblieben.

Das günstige Urteil, das man über den Apparat und seine Verwertung abgeben kann, ist wohl in der Hauptsache dem Umstande zuzuschreiben, dafs dieser Apparat im Gegensatz zu vielen andern Konstruktionen auf streng wissenschaftlicher Grundlage aufgebaut ist. Der Erfinder hat zuerst festgestellt, mit wieviel brennbaren Gasen die Luft angereichert sein mufs, um eine reine Verbrennung zu erzielen und dann erst den Apparat gebaut. Es wird vor allem dadurch fast jede Kondensation vermieden; die Karburierung erfolgt Sommer und Winter auf kaltem Wege und ist hierdurch, sowie durch das Fehlen der Kondensation ein Einfrieren fast ausgeschlossen, und die Bauart des Apparates und seine Bedienungsweise schliefsen eine Explosionsgefahr sozusagen aus.

Kosten der Anlage.

Für die ganze Anlage sind, abgesehen von dem vorhanden gewesenen überwölbten Raum im Nebengebäude, der früher als Petroleumlager auf Bahnhof Friedland diente, und den geringfügigen Erdarbeiten, die verwaltungsseitig ausgeführt wurden, folgende Kosten entstanden:

a) Titel 9, Pos. 3, K. A. 4: Apparate.

1.	1 Benoid-Luftgasapparat, Gröfse IV, einschl. Betriebsgewicht, Montage usw. und Lieferung der Gefrierflüssigkeit	950,00 M.
2.	1 Trockengefäfs mit Füllung . . .	35,75 „
3.	1 vollständige Abfüllvorrichtung für Hexan, bestehend aus Druckpumpe und Bleirohrleitung	60,00 „
	zus. Titel 9:	1045,75 M.

b) Titel 8^3, Abschn. 4^7: Rohrleitungen.

1.	8,90 lfd. m schmiedeisernes Gasrohr, 38 mm lichtweit, 2 mal mit Mennige gestrichen, einschl. Lieferung der Muffen und Formstücke, alles fertig verlegt für das m	2,30 M. =	20,47 M.
2.	3,45 desgl. 32 mm lichtweit, für das m	2,00 „ =	6,90 „
3.	569,50 desgl. 25 mm lichtweit, für das m	1,20 „ =	683,40 „
4.	62,20 desgl. 19 mm lichtweit, für das m	1,10 „ =	68,42 „
5.	69,00 desgl. 13 mm lichtweit, für das m	0,95 „ =	65,55 „
6.	40,04 desgl. 10 mm lichtweit, für das m	0,85 „ =	34,03 „
7.	4 Wassertöpfe mit Steigrohr u. Strafsenkappe . . . à	20,00 „ =	80,00 „
8.	10 Lyren aus Schmiedeisen mit Kupferteilen, Verlängerungsstangen u. Kugelgelenk, Benoidbrenner, Reifträger u. Schirmen, fertig angebracht, à	8,00 „ =	80,00 „
9.	2 einfache Wandarme mit einer Bewegung, sonst wie vor à	7,50 „ =	15,00 „
10.	20 vorhandene Laternen für Gas einzurichten, einschl. Laternenhahn, Brenner, Glühkörper und Jenaer Zylinder à	5,00 „ =	100,00 „
11.	1 Portallaterne für den Haupteingang des Bahnhofsgebäudes mit Laternenhahn, Kugelgelenk, Brenner, Glühkörper und Jenaer Zylinder geliefert und angebracht		15,00 „
		Seite	1168,77 M

1. **Nachweisung**

der Brennstunden der einzelnen Flammen für Monat November 1905 auf Bahnhof Friedland a. L.

Benennung der Flammen	November 1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	Zusammen	Bemerkungen
Bureau-Tischlampe	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	255,0	
„ Telegraphenlampe	14	14	14	14	14	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	435,0	
„ Schalterlampe	8	8	8	8	8	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	252,5	
Vorsteherzimmer	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	90,0	
Mannschaftszimmer	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	120,0	
Vorplatz	8	8	8	8	8	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	252,5	
Güterschuppen*)	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	235,0	
Wartesaal I./II. Kl.	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	267,5	
„ III./IV. Kl.	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	267,5	
Abort*)	8	8	8	8	8	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	252,5	
Bahnsteig	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	417,5	
„	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	7	7	7	7	7	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	229,5	
Empfangsgebäude (Bahnsteigseite)	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	7	7	7	7	7	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	217,5	
desgl.	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	7	7	7	7	7	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	217,5	
desgl.	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	7	7	7	7	7	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	217,5	
Uebergang	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13.5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	405,0	
Bahnhofstraße	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	7	7	7	7	7	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	230,5	
Empfangsgebäude (Dorfseite)	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	7	7	7	7	7	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	217,5	
desgl.	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	7	7	7	7	7	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	217,5	
desgl.	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	7	7	7	7	7	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	217,5	
Ladestraße	2	2	2	2	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12,0	
																														zusammen	5027,0	Brennstunden,
																														davon 235,0 + 252,5 =	487,5	50 bis 60 Kerzenstärke,
																														bleiben	4539,5	90 bis 100 Kerzenstärke.

*) 50 – 60 HKstärke.

Kosten:

a)	Verbrauch von 232 kg Hexan à 100 kg = 49,00 M.	=	113,68 Mark
b)	Fracht eines vollen Fasses Hexan von Braunschweig bis Friedland	=	4,60 „
c)	Fracht eines leeren Fasses von Friedland bis Braunschweig	=	0,80 „
d)	18 Stück Glühstrümpfe à 15 Pf.	=	2,70 „
e)	10 „ Zylinder à 5 Pf.	=	0,50 „
f)	10 „ Strumpfhalter à 5 Pf.	=	0,50 „
g)	1 kg Putzwolle zu 53 Pf.	=	0,53 „
h)	Bedienung: 30 Arbeitsstunden à 20 Pf.	=	6,00 „
i)	Verzinsung und Tilgung des Anlagekapitals für den Monat bei ∾ 10 pCt.	=	20,00 „
		Zusammen	149,31 Mark.

Der große Verbrauch an Glühstrümpfen im Monat November 1905 ist darauf zurückzuführen, daß seinerzeit alle Lampen mit den von der Firma Leister in Cassel gelieferten Glühstrümpfen versehen wurden, und die gewöhnlichen Glühstrümpfe, welche nicht paßten und viel Ersatz erforderten, in diesem Monat entfernt wurden.

2. Nachweisung

der Brennstunden der einzelnen Flammen für Monat Dezember 1905 auf Bahnhof Friedland a. L.

Benennung der Flammen	Dezember																															Zusammen	Bemerkungen
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	31.		
Bureau-Tischlampe	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	263,5	
„ Telegraphenlampe	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	476,0	
„ Schalterlampe	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	274,5	
Vorsteherzimmer	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	93,0	
Mannschaftszimmer	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	124,0	
Vorplatz	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	263,5	
Güterschuppen*)	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	248,0	
Wartesaal I./II. Kl.	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	279,0	
„ III./IV. Kl.	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	279,0	
Abort*)	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	263,5	
Bahnsteig	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	434,0	
„	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	263,5	
Empfangsgebäude (Bahnsteigseite)	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	232,5	
desgl.	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	232,5	
desgl.	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	232,5	
Uebergang	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	418,5	
Bahnhofstrafse	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	263,5	
Empfangsgebäude (Dorfseite)	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	232,5	
desgl.	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	232,5	
desgl.	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	232,5	
Ladestrafse	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
																															zusammen	5338,5	Brennstunden,
																															davon 248,0 + 263,5 =	511,5	50 bis 60 Kerzenstärke,
																															bleiben	4827,0	90 bis 100 Kerzenstärke.

*) 50—60 HKstärke.

Kosten:

a) Verbrauch von 270 kg Hexan à 100 kg 49,00 M. . . . . = 132,30 Mark
b) Fracht eines vollen Fasses Hexan von Braunschweig nach Friedland a. L. . . . . = 4,60 „
c) Fracht eines leeren Fasses von Friedland nach Braunschweig . . . . . = 0,80 „
d) 10 Stück Glühstrümpfe (Benoid-Glühkörper) à 29 Pf. . . . . . . = 2,90 „
e) 8 „ Zylinder à 5 Pf. . . . . = 0,40 „
f) 8 „ Strumpfhalter à 5 Pf. . . . . = 0,40 „
g) 1 kg Putzwolle à 53 Pf. . . . . = 0,53 „
h) Bedienung: 31 Arbeitsstunden à 20 Pf. . . . . = 6,20 „
i) Verzinsung und Tilgung des Anlagekapitals für den Monat bei ∞ 10 pCt. . . . . = 20,00 „

Zusammen 168,13 Mark.

3. Nachweisung

der Brennstunden der einzelnen Flammen für Monat Januar 1906 auf Bahnhof Friedland a. L.

Benennung der Flammen	Januar 1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	31.	Zusammen	Bemerkungen
Bureau-Tischlampe	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	250,0	
„ Telegraphenlampe	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	15	15	15	15	15	15	15	14,5	14,5	14,5	14,5	14	14	14	14	13,5	13,5	13,5	13,5	459,0	
„ Schalterlampe	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	8,5	8,5	8,5	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	261,5	
Vorsteherzimmer	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	93,0	
Mannschaftszimmer	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	124,0	
Vorplatz	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8	8	8	8	8	8	8	7	7	7	7	7	7	7	7	6,5	6,5	6,5	6	239,5	
Güterschuppen*)	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6,5	6,5	6,5	6	226,5	
Wartesaal I./II. Kl.	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	8,5	8,5	8,5	8,5	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	262,0	
„ III./IV. Kl.	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	8,5	8,5	8,5	8,5	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	262,0	
Abort*)	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8	8	8	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7	7	7	7	6,5	6,5	6,5	6	236,5	
Bahnsteig	14	14	14	14	14	14	14	14	14	13,5	13,5	13,5	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	413,5	
„	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	7,5	7,5	7,5	7,5	250,5	
Empfangsgebäude (Bahnsteigseite)	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6,5	6,5	220,5	
desgl.	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	221,5	
desgl.	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6,5	6,5	220,5	
Uebergang	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	407,5	
Bahnhofstraſse	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	252,5	
Empfangsgebäude (Dorfseite)	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	221,5	
desgl.	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	221,5	
desgl.	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	210,5	
Ladestraſse	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
zusammen																																5054,0	Brennstunden,
davon 226,5 + 236,5 =																																463,0	50 bis 60 Kerzenstärke,
bleiben																																4591,0	90 bis 100 Kerzenstärke.

*) 50—60 HKstärke

Kosten:

a)	Verbrauch von 244 kg Hexan à 100 kg 49,00 M.	=	119,56 Mark
b)	Fracht eines vollen Fasses Hexan von Braunschweig nach Friedland a.L.	=	4,60 „
c)	Fracht eines leeren Fasses von Friedland a.L. nach Braunschweig	=	0,80 „
d)	10 Stück Glühstrümpfe (Benoid-Glühkörper) à 29 Pf.	=	2,90 „
e)	10 „ Zylinder à 5 Pf.	=	0,50 „
f)	8 „ Strumpfhalter à 5 Pf.	=	0,40 „
g)	1 kg Putzwolle à 53 Pf.	=	0,53 „
h)	Bedienung: 31 Arbeitsstunden à 20 Pf.	=	6,20 „
i)	Verzinsung und Tilgung des Anlagekapitals für den Monat bei ∾ 10 pCt.	=	20,00 „
		Zusammen	155,49 Mark.

4. Nach-

der Brennstunden der einzelnen Flammen für die Zeit

Benennung der Flammen — Tag / Monat	21. 3.	22 3.	23. 3.	24. 3.	25. 3.	26. 3.	27. 3.	28. 3.	29. 3.	30. 3.	31. 3.	1. 4.	2. 4.	3. 4.	4. 4.	5. 4.	6. 4.	7. 4.	8. 4.	9. 4.	10. 4.	11. 4.	12. 4.	13. 4.
Bureau-Tischlampe	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
„ Telegraphenlampe	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5
„ Schalterlampe	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5,5	5,5
Mannschaftszimmer	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Vorplatz	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Güterschuppen*)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Wartesaal I./II. Kl.	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
„ III./IV. Kl.	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Abort*)	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4	4	4
Bahnsteig	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4	4	4
„	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4	4	4
Empfangsgebäude (Bahnsteigseite)	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9	9	9	9
desgl.	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4	4	4
desgl.	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4	4	4
Uebergang	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9	9	9	9
Bahnhofstraße	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4	4	4
„	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4	4	4

*) 50—60 HKstärke.

Kosten vom 21. März bis 4. Mai 1906.

a) Verbrauch von 198 kg Hexan à 100 kg = 49,00 M.	=	97,02 Mark.
b) Fracht eines vollen Fasses Hexan von Braunschweig nach Friedland a. L.	=	4,50 „
c) Fracht eines leeren Fasses von Friedland a. L. nach Bremen	=	1,10 „
d) 10 Stück Glühstrümpfe (Benoid-Glühkörper) à 29 Pfg.	=	2,90 „
e) 10 Stück Zylinder à 5 Pfg.	=	0,50 „
f) 8 Stück Strumpfhalter à 5 Pfg.	=	0,40 „
g) 3 kg Putzwolle à 53 Pfg.	=	1,59 „
h) Bedienung: 45 Arbeitsstunden à 24 Pfg.	=	10,80 „
i) Verzinsung und Tilgung des Anlagekapitals für 1½ Monat bei ∾ 10 pCt.	=	30,00 „
	Zusammen:	148,81 Mark.

Uebertrag 1168,77 M.

12. Erbauung des bis zur Traufe 8,30 m hohen Turmes aus Rundhölzern mit Holmen, Riegeln, Verstrebungen, Pappdach und Verschalung aus gespundeten Brettern (nach Abb. 5):
    35,67 M. + 112,36 M.
    (Gerüst) (Verschalung mit 3 Türen)
    einschl. Carbolineumanstrich . . . . 148,03 „
13. Anlegung einer Gasheizung und zwar:
    α) Lieferung eines Gasheizbrenners von 600 l Gasverbrauch mit Flanschenanschlufs, Gasleitung und Wärmeisolierung . . . . 25,00 M.
    β) 1 Heizregister einschl. Abführung der Abgase über Dach, bestehend aus insgesamt 5,50 m langen, dicht genieteten und im fertigen Zustande verzinkten Blechröhren mit Flanschenverbindungen, mit einer Gesamtheizfläche von ungefähr 5 qm, einschl. Verdichtung, fertig aufgestellt . . . . 100,00 „
    γ) 1 windsicherer Aufsatz für das durch das Dach führende Abgaserohr einschl. Anbringen . . . . 15,00 „
    δ) Maurer- und Erdarbeit . 13,20 „ 153,20 „

zus. Titel 8: 1470,00 M.

c) Titel 7, Pos. 1.

1 Grubensicherheitslampe (zur Benutzung in der Gasanstalt bei Dunkelheit)	4,75 M.
1 windsicherer Laternenanzünder	7,50 „
zus. Titel 7:	12,25 M.

Zusammenstellung der Kosten.

a) Titel 9 . . .	1045,75 M.
b) „ 8 . . .	1470,00 „
c) „ 7 . . .	12,25 „
gibt Gesamtanlagekosten:	2528,00 M.

Kosten des Gases und der Brennstunde.

Zur Feststellung der Kosten für die Flammenbrennstunde und der Hefnerkerze, sowie des Luftgases selbst sind während der Monate November und Dezember 1905 und Januar 1906, sowie in der Zeit vom 21. März bis 4. Mai 1906 Aufschreibungen gemacht worden, die in den folgenden Nachweisungen der Brennstunden der einzelnen Flammen enthalten sind.

Demnach sind in den drei Monaten November 1905 bis Januar 1906 an Brennstunden geleistet:

5027 + 5339 + 5054 = 15420 Brennstunden.

Die Kosten an Lohn und Material einschl. Fracht von Braunschweig, woher das Hexan z. Zt. bezogen wird, nach Friedland a. d. Leine und zurück, sowie einschl. Verzinsung und Tilgung des Anlagekapitals belaufen sich für denselben Zeitraum auf:

149,31 + 168,13 + 155,49 = 472,93 M.,

wonach eine Flammenbrennstunde $\frac{47293}{15420} = 3{,}07$ Pf.,

weisung
vom 21. März 1906 bis 4. Mai 1906 auf Bahnhof Friedland.

14. 4.	15. 4.	16. 4.	17. 4.	18. 4.	19. 4.	20. 4.	21. 4.	22. 4.	23. 4.	24. 4.	25. 4.	26. 4.	27. 4.	28. 4.	29. 4.	30. 4.	1. 5.	2. 5.	3. 5.	4. 5.	zusammen	Bemerkungen
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	221,5	
10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10	10	10	10	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9	9	9	9	8,5	8,5	461,0	
5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	250,5	
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	218,0	
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	218,0	
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	219,0	
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	218,0	
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	218,0	
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	185,0	
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	185,0	
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	185,0	
9	9	9	9	8	8	8	8	8	8	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7	7	7	7	7	390,0	
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	185,0	
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	185,0	
9	9	9	9	8	8	8	8	8	8	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7	7	7	7	7	390,0	
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	185,0	
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	185,0	
																				zusammen	4099,0	Brennstunden,
																				davon 219,0 + 185,0 =	404,0	50 bis 60 Kerzenstärke,
																				bleiben	3695,0	90 bis 100 Kerzenstärke.

d. h. ³/₄ von dem Preise einer Spiritusglühlicht-Brennstunde und ¹/₃ von dem einer Nernstglühlampen-Brennstunde kostet.

Hefnerkerzenstunden sind geleistet bei Annahme von 90 HK. für die 19 grofsen und
50 „ „ „ 2 kleinen Flammen:

a) im November 1905 . . . 432930 HK
b) „ Dezember 1905 . . . 460005 „
c) „ Januar 1906 . . . 436340 „

zus.: 1329275 HK.

Die Hefnerkerze kostet demnach in der Stunde: $\frac{47293}{1329275} = 0{,}036$ Pf., wenn die beiden kleinen Flammen mit 90 statt mit 50 Kerzenstärken in Ansatz gebracht werden.

Um über die Gaserzeugung selbst ein Bild zu gewinnen, wurde in die Hauptgasleitung ein Gasmesser eingeschaltet und das von einem Fafs = 196 kg Hexan in der Zeit vom 13. Februar 1906 bis 21. März 1906 erzeugte Gas gemessen. Der Gasmesser zeigte zu Anfang des Versuchs 1112 cbm, am Ende 1732 cbm, sodafs das Fafs 620 cbm und 1 kg Hexan 3,17 cbm Gas geliefert hatte. 100 kg Hexan kosten 49,00 M. oder einschl. Fracht 49,00 + 1,84 + 0,32 = 51,16 M., also 196 kg = 100,27 M. Diese 196 kg Hexan haben 620 cbm Luftgas geliefert, also kostet bei den ersten Versuchen 1 cbm Luftgas = $\frac{100{,}27}{620} = 16$ Pf. und eine 90 kerzige Flamme verbrauchte: $\frac{2360}{15420} = 153$ Liter Luftgas in der Stunde, da im ganzen nach Nachweisung 1, 2 und 3: 232 + 270 + 244 = 746 kg Hexan erforderlich waren und je 196 kg 620 cbm, d. h. 746 kg = 2360 cbm Luftgas geliefert hatten.

Beim letzten Versuch (v. 21. März 1906 bis 4. Mai 1906) stellte sich das Ergebnis folgendermafsen:

Brennstunden 4099 Stück,
Kosten an Lohn und Material usw. 148,81 M.

daher 1 Flammenbrennstunde:
$$\frac{148{,}81}{4099} = 3{,}63 \text{ Pf.}$$
1 Hefnerkerzenstunde:
$$\frac{148{,}81}{(3695 \cdot 90 + 404 \cdot 50)} = \frac{148{,}81 \text{ M.}}{352750} = 0{,}042 \text{ Pf.}$$
einschl. Verzinsung und Tilgung des Anlagekapitals.

Die Gasuhr stand am Anfang dieses letzten Versuchs auf 1732 cbm, am Ende auf 2340 cbm, sodafs 2340 — 1732 = 608 cbm Luftgas durch das Fafs von 198 kg Hexan erzeugt waren, von 1 kg also $\frac{608}{198}$ = 3,07 cbm Luftgas.

100 kg Hexan kosten hier 49,00 + 2,27 + 0,55 = 51,82 M. einschl. Fracht für die Fässer, also 198 kg = 102,62 M. (97,02 + 4,50 + 1,10 M. nach Nachweisung 4). Diese 198 kg Hexan haben 608 cbm Luftgas geliefert, also kostet 1 cbm Luftgas: $\frac{102{,}62}{608} = 16{,}9$ Pf. und eine Flamme von 90 HK stärke gebrauchte, wenn man wieder die beiden kleinen Flammen vollrechnet: $\frac{608}{4099} = 148$ Ltr. Luftgas in der Stunde.

Die höheren Kosten des Luftgases und der Flammenbrennstunde beim 2. Versuch trotz geringeren Verbrauchs an Gas für die Flammenbrennstunde (nämlich durchschnittlich 148 Liter Luftgas gegen 153 beim 1. Versuch) beweisen, dafs das Hexan nicht immer gleichwertig in der Erzeugung von Luftgas ist und dafs die Verluste durch Verdunstung usw. verschieden ausfallen; beim ersten Versuch kostete 1 cbm Luftgas 16 Pf., die Flammenbrennstunde 3,07 Pf., beim zweiten Versuch 16,9 Pf. bzw. 3,63 Pf.

Schlufs.

Nach den in Friedland gemachten Erfahrungen kann der Verfasser die Einführung des Luftgases für kleinere Bahnhöfe, Kirchen, Schulen, Krankenhäuser, Kasernen, Landbesitze, Fabriken, Villen, Gasthäuser, Ortschaften und kleinere Städte durchaus empfehlen, wenn Steinkohlengas und Elektrizität nicht zur Verfügung stehen und das Hexan nicht teurer wird.

Zuschriften an die Redaktion

(Unter Verantwortlichkeit der Einsender)

Zum Aufsatz des Herrn Eisenbahn-Bauinspektor Guillery in Cöln betreffend „Staubsauger" in No. 695 der Annalen vom 1. Juni 1906.

Wir übermitteln Ihnen im folgenden unsere Entgegnung auf den Aufsatz des Herrn Eisenbahnbauinspektor Guillery, der den Nachweis zu erbringen versucht, dafs die Borsig'sche Entstäubungs-Vorrichtung der unsrigen überlegen sei.

Herr Eisenbahnbauinspektor Guillery erklärt unsere Konstruktion bedingungsweise für die zweckmäfsigste, nämlich, wenn erwiesen würde, dafs sie das wirtschaftlichste Entstaubungs-Verfahren ermögliche und wenn zweitens mit ihr die Beseitigung oberflächlich gelagerten Staubes bewirkt werden könne (die Beseitigung oberflächlich gelagerten Staubes ist identisch mit der Reinigung von Fufsböden, Wänden, Decken, Coupé-Netzen etc.) — Ohne den Erörterungen des Herrn Guillery im Einzelnen zu folgen, beweisen wir zunächst, dafs unser Entstaubungs-System wirtschaftlich dem Borsig'schen weit überlegen ist durch die Wiedergabe eines Versuchsprotokolls, das in der Berliner Maschinenbau-Actien-Gesellschaft vormals L. Schwartzkopff am 15. September 1904 aufgenommen worden ist:

Wirkung und
Oekonomie von Ejektoren betreffend.

Zur Beleuchtung der Frage, ob es vom technisch-wirtschaftlichen Standpunkte aus angängig sei, zur Erzeugung der bei Vacuum-Reinigungs-Apparaten nötigen Luftleeren statt einer Kolben- oder einer anderen Pumpe einen Ejektor zu benutzen, wurden zwei Versuche angestellt.

Zunächst wurde der Ejektor (Doppeldüsen-Ejektor für Hardy-Vacuum-Bremsen) an den Dampfkessel eines Thornycroft-Dampfwagens von 25 PS Leistung angeschlossen. Es zeigte sich indessen, dafs dieser Kessel für die zum Betriebe des Ejektors nötige Dampfmenge viel zu klein war und infolgedessen kein Dauerversuch angestellt werden konnte.

Daher wurde zum Zwecke eines zweiten Versuches der Ejektor an einen stationären Dampfkessel (Feuerrohrkessel mit einer Quervorlage und Tenbrinkfeuerung, Heizfläche 143 qm) angeschlossen. Der Ejektor war nunmehr im Stande, bei Anschlufs an einen vollständig geschlossenen Filter ein Vacuum von höchstens 57 cm Hg bei einem Barometerstand von 75,2 cm Hg in diesem zu halten. Demgegenüber wird von unseren für Vacuum-Reiniger-Apparate verwendeten Kolbenpumpen unter gleichen Verhältnissen ein Vacuum von 70—74 cm Hg (nach dem jeweiligen Barometerstand) erzeugt.

Es wurde sodann der Filter an eine von einem Elektromotor getriebene Zweizylinder-Kolbenpumpe angeschlossen und der Lufteintritt des Filters nur soweit geöffnet, dafs im Filter sich ein Vacuum von 45 cm Hg einstellte, also es wurden die Verhältnisse für normalen Betrieb beim gleichzeitigen Entstauben mit zwei Schläuchen hergestellt. Hierauf wurde der Filter, ohne dafs die Gröfse der Eintrittsöffnung verändert worden wäre, an den Ejektor angeschlossen und die Menge des dem Ejektor zugeführten Arbeitsdampfes so reguliert, dafs sich im Filter wieder ein Vacuum von 45 cm Hg einstellte. So wurde erreicht, dafs nunmehr der Ejektor mit derselben Luftmenge und gegen dasselbe Vacuum, d. h. unter denselben bei Entstaubungen in Frage kommenden Bedingungen arbeitete, wie vorher die Pumpe.

In einem 2½ stündigen Versuch wurde durch Messung des Speisewassers festgestellt, dafs zum Betrieb des Ejektors eine Dampfmenge von 1130 kg in der Stunde nötig war. (Kesseldruck etwa 8,5 kg/qcm.)

Zum Betrieb der Kolbenpumpe ist für eine gleiche Leistung ein durch zahlreiche Versuche ermittelter Energieverbrauch von 3,3 bis 3,4 KW erforderlich. Nimmt man nun für den Dampfverbrauch zur Erzeugung von 1 KW-Stunde den aufserordentlich hohen Wert 12 kg, eine Gröfse, die überall da bedeutend unterschritten wird, wo die Entnahme der Energie von einem gröfseren Netze möglich ist, so ergibt sich eine zum gleichzeitigen Entstauben mit zwei Schläuchen nötige Dampfmenge von 40 kg, also weniger als der 28. Teil dessen, was ein Ejektor zur Leistung derselben Arbeit verbraucht.

Die Versuche haben also gezeigt, dafs die Anwendung eines Ejektors zur dauernden Absaugung von Luft absolut unrationell ist, da das Verfahren nur unter Aufwendung von aufserordentlich grofsen Dampfmengen durchführbar, also im höchsten Grade unwirtschaftlich wäre.

Berlin, den 15. September 1904.

gez. Dr.-Ing. A. Griessmann
der Berliner Maschinenbau-Actien-Gesellschaft
vormals L. Schwartzkopff.

Es handelt sich in vorbeschriebenem Versuch um ein Dampfstrahl-Gebläse. Vergegenwärtigt man sich die Umsetzungs- bezw. Uebertragungsverluste, die entstehen, wenn die Energie des Dampfes in einem elektromotorisch angetriebenen Luft-Kompressor in Druckluft umgesetzt werden soll, so fällt das sich mit der Oekonomie der Luftstrahlapparate befassende Urteil noch wesentlich ungünstiger aus.

Die Praxis lehrt, dafs die Bemerkung des Herrn Guillery über die Beeinflussung des Vacuums durch unvollkommenes Anliegen einzelner Sauger einen rein akademischen Wert hat.

Die Meinung des Herrn Guillery, das der Wirkung eines Luftstrahl-Gebläses ausgesetzte Personen-Abteil I. Klasse sei nach Verbrauch von 2,7 cbm angesaugter und auf 5 Atm. verdichteter Luft innerhalb 20 Minuten vollkommen rein, ist eine Selbsttäuschung. — Der Beweis für die Richtigkeit dieser Behauptung ist leicht zu erbringen. Man lasse zunächst einen Möbelbläser D. R. P. 163308 (der Firma Borsig, das ist die Lieferantin der von Herrn Guillery beschriebenen Anlage) 20 Minuten in einem Abteil I. Klasse wirken und kontrolliere daran anschliefsend mit einem Sauger des Vacuum Reinigers, wie viel Staub noch entzogen wird. — Dabei wäre nur darauf zu achten, dafs den arbeitenden Prefsluft-Werkzeugen ein angesaugtes Luftquantum von 2,7 cbm auf 5 Atm. verdichtet innerhalb 20 Minuten zugeführt wird. Wir würden zu diesem Versuch einen Sauger stellen, der an eine Vacuum-Pumpe mit einem maximalen Kraftbedarf von 2 PS angeschlossen ist.

Sicher haben weiteste Kreise ein Interesse an dem Zustandekommen dieses Versuches, durch den die Gesichtspunkte für die Bewertung der mit einander verglichenen Entstaubungs-Systeme festgestellt werden würden.

Der Versuch würde weiter dartun, ob die Angaben der Firma Borsig oder die des Herrn Guillery zuverlässiger sind. — Nach Borsig beträgt der stündliche Verbrauch eines besonders für Eisenbahnzwecke geeigneten Möbelstaubsaugers etwa 22 cbm angesaugte Luft, die auf 6 Atm. zu verdichten ist, sodafs lediglich für das Absaugen der Polster usw., wenn man die für diese Arbeit in der Praxis zu 18 Minuten ermittelte Dauer einsetzt, $\frac{22 \times 18}{60} = 6{,}6$ cbm (angesaugte) Luft benötigt werden, die auf 6 Atm. verdichtet werden müssen. — Herr Guillery kommt für die gleiche Leistung mit 1,7 cbm auf nur 5 Atm. verdichtete Luft, also mit rund ein Viertel des von Borsig ermittelten Luftquantums aus, dessen Spannung er überdies verringert.

Für das Ausblasen der Winkel des Fufsbodens und zum Abblasen der Wände ist laut Herrn Guillery noch 1 cbm angesaugte Luft erforderlich. — Nehmen wir an, dafs das Verhältnis der zum Absaugen und Ausblasen

benötigten Luft — 1,7 : 1 — von Herrn Guillery richtig gewählt ist, so müfsten für das Ausblasen noch $\frac{6,6}{1,7}$ = rund 3,9 cbm angesaugter und auf 6 Atm. verdichteter Luft zur Verfügung stehen.

Die vollständige Reinigung eines Polster-Abteils verlangt somit 6,6 + 3,9 = 10,5 cbm angesaugte und auf 6 Atm. verdichtete Luft; Herr Guillery hält 3 cbm angesaugte und auf 5 Atm. verdichtete Luft für ausreichend.

Im weiteren folgert dann Herr Guillery, dafs bei einem Kompressor, welcher minutlich 2 cbm Luft ansaugt und auf 5 Atm. verdichtet, gleichzeitig mit 12 Mundstücken gearbeitet werden kann. — Diese Angabe ist einmal unrichtig, weil für die „vollständige" Reinigung eines Abteils nicht 3, sondern 10,5 cbm angesaugte Luft gebraucht werden, und dann ist nicht berücksichtigt worden, dafs beim Ausblasen der Winkel des Fufsbodens und Abblasen der Wände in der Zeiteinheit erheblich mehr Luft gebraucht wird als beim Absaugen der Polster. Dauert das Ausblasen 3 Minuten, so werden in der Minute $\frac{3,9}{3}$ = 1,3 cbm gebraucht, während das Absaugen der Polster nur $\frac{6,6}{18}$ = 0,37 cbm pro Minute erfordert. — Würde beispielsweise gleichzeitig mit 12 Mundstücken ausgeblasen, so hätte der Kompressor eine minutliche Leistung von 12 × 1,3 = 15,6 cbm zu entwickeln, d. h. rund 8 mal so viel als Herr Guillery annimmt. Werden die 12 Mundstücke lediglich zum Absaugen der Polster benutzt, so müfste der Kompressor minutlich mindestens 0,37 × 12 = 4,44 cbm angesaugte Luft verarbeiten, d. h. mehr als das Doppelte der Luftmenge, welche Herr Guillery für ausreichend hält.

Für den Fall, dafs auf dem Betriebsbahnhof Cöln B. B. zur Bewältigung der Reinigung mittels Druckluft gleichzeitig mit 12 Mundstücken gearbeitet werden mufs, möchten wir empfehlen, einen Kompressor zu wählen, der mindestens 4 mal so viel leistet als der in Aussicht genommene.

Die in dem Aufsatz mitgeteilte Kostenberechnung der Cölner Anlage, in der von der Verwendung eines Kompressors mit einer Leistung von 2 cbm minutlich angesaugte und auf 5 Atm. verdichtete Luft ausgegangen ist, kann nach Vorstehendem keinen Anspruch auf Richtigkeit machen.

Das von Herrn Guillery empfohlene Verfahren, den Staub durch Druckluft aus schwer zugänglichen Winkeln sowie von den Abteilwänden zu entfernen, läfst sich mit den Forderungen der Hygiene jedenfalls nicht vereinigen. — Es kann nicht in Abrede gestellt werden, dafs beim Beseitigen des Staubes mittels Druckluft die Bediensteten, denen diese Arbeit obliegt, selbst dann zu leiden haben, wenn zum Schutz der Atmungs-Organe Respiratoren zur Anwendung gelangen. Auch wird ihnen durch Tragen derartiger Vorrichtungen das Arbeiten so erschwert, dafs sie sich derselben nur solange zu bedienen pflegen, als der Vorgesetzte sie beobachtet. — Herr Guillery behauptet zwar, dafs das Ausblasen die betreffenden Arbeiter nicht belästigt, weil sie den Staub von sich wegblasen und nicht innerhalb des aufgewirbelten Staubes zu stehen und zu atmen brauchten. Wir empfehlen Herrn Guillery, in einem D-Zugwagen das Ausblasen der Winkel des Fufsbodens und das Abblasen der Wände einmal persönlich vorzunehmen, so wird er am eigenen Leibe spüren, dafs der aufgewirbelte Staub ihm nicht den Gefallen erweist, die von ihm gewünschte Richtung einzuschlagen.

Das Ausblasen selbst läfst sich unseres Erachtens nur dort ausführen, wo man über Gleis-Anlagen und Rangiermittel in solchem Umfange verfügt, dafs diese grobe Reinigung abseits der übrigen Reinigung ausgeführt werden kann. Auf manchen grofsen Abstellbahnhöfen dürfte eine derartige örtliche Trennung der verschiedenen Reinigungsabschnitte nur durch Umbau und nach diesem durch Vermehrung der Rangierbewegungen zu erreichen sein.

Aus allen diesen Gründen sollte grundsätzlich vermieden werden, den Staub durch Blasen umzulagern, wobei er leicht dahin gelangt, wo man ihn nur gelegentlich der Revision der Wagen in den Hauptwerkstätten entfernen kann.

Will man für die Wagenreinigung einen Schritt vorwärts tun, so dürfte er anders wohin zu richten und die Beseitigung der Stellen anzustreben sein, deren Reinigung mittels Saugluft zur Zeit nicht möglich ist. Schon jetzt ist dank der Fernwirkung des durch eine Vacuum-Pumpe erzeugten Luftstromes und der Benutzung zweckentsprechend geformter Saugwerkzeuge die Zahl dieser Stellen gering. Aber auch ihre Beseitigung dürfte dem fortschrittlich veranlagten Techniker nicht unmöglich sein. — Die Ansicht des Herrn Guillery, dafs die Beengung des Raumes unter den Sitzen durch die grofsen Heizkörper in absehbarer Zeit schwerlich zu beseitigen sei, vermögen wir nicht zu teilen. Durch Ersatz der grofsen Heizkörper durch zwei kleine von gleicher Heizfläche und durch deren zweckentsprechende Lagerung dürfte dem Mangel abzuhelfen sein. Aufserdem könnte in vielen Fällen unseren Saugwerkzeugen dadurch der Eintritt zu den Nischen hinter den grofsen Heizkörpern vermittelt werden, dafs man tunlichst eine seitliche Einführung der Mundstücke ermöglicht. Werden dann noch die Schutzbleche für die Heizschlangen in den Seitengängen und für die Heizregister unter den Fenstern zum Abklappen oder Abnehmen eingerichtet, so glauben wir in der Lage zu sein, mit unseren Saugwerkzeugen den Staub aus dem verborgensten Winkel zu holen.

Der Staub könnte dann ebenso wie bei den in Cöln arbeitenden Druckluft-Saugern den zwischen den Gleisen aufgestellten Filtern zugeführt werden, wodurch die Möglichkeit geboten wird, den staubführenden Leitungen stets Längen bis zu 200 m zu geben. Sobald der Staub aus der Luft ausgeschieden ist, kann man diese über beliebig grofse Strecken weiterführen, da man die Vorgänge in Leitungen für reine Luft vollständig beherrscht. (Dafs man in Amerika bereits Saugleitungen von mehr als 1000 m Länge ausführt, geht aus No. 674 der Glaser'schen Annalen vom 15. Juli 1905 hervor, worin unter „Verschiedenes" eine Mitteilung über Staubreinigung amerikanischer Eisenbahnwagen gebracht ist.) — Wenn bei den von uns ausgeführten Anlagen bisher zu dem Mittel nicht gegriffen wurde, statt eines zentral gelegenen Filter-Apparates für jeden Sauger einen besonderen Filter-Apparat vorzusehen, so geschah das aus dem Grunde, den zwischen den Gleisen eng bemessenen Raum nicht noch weiter einzuschränken. — Durch Anordnung einer gröfseren Zahl von Filtern ist somit das Mittel gegeben, selbst auf ausgedehnten Bahnhöfen mit nur einer ortsfesten Anlage unseres Systems auszukommen.

Die Behauptung des Herrn Guillery, man müsse bei ausgedehnten Bahnhöfen und Verwendung unseres Systems entweder mehrere stationäre Maschinen-Anlagen oder eine Maschinen-Anlage fahrbar einrichten, entbehrt somit jeder tatsächlichen Unterlage.

Welches der beiden gegenüberstehenden Verfahren für die Wagenreinigung anzuwenden ist, hängt in der Hauptsache von den Ansprüchen ab, die man an die Reinlichkeit der Abteile stellt, weiter von den Forderungen, die in hygienischer Hinsicht zu erfüllen sind, und schliefslich von den Kosten, welche die Ausführung und der Betrieb der Anlagen verursachen.

Bei Ermittelung der Betriebskosten wird auch zu berücksichtigen sein, ob für die Bedienung der Apparate kräftige und daher teuere oder schwächere und daher billigere Arbeiter (wie auf dem Betriebsbahnhof Grunewald in der von uns gelieferten Anlage zulässig) herangezogen werden müssen. Ferner wird man sich zu vergegenwärtigen haben, dafs bei der relativ erheblich höheren Beanspruchung in Druckluft-Anlagen mit ständigen Verlusten durch Undichtigkeiten in den Leitungen und Apparaten zu rechnen ist.

Derartige Erhebungen, streng durchgeführt, werden selbst bei geringsten Kosten der Kraftübertragung zu dem Ergebnis führen, dafs man Druckluft im Eisenbahn-

betrieb nur im bescheidensten Umfange gebrauchen soll, möglichst nur dort, wo sie nicht zu ersetzen ist.

Berlin-Charlottenburg, den 7. September 1906.

Hochachtungsvoll

Vacuum Reiniger
Gesellschaft mit beschränkter Haftung
Installations-Abteilung
gez. Fischer.

* * *

Auf die mir heute zugegangene Entgegnung der Vacuum Reiniger Gesellschaft vom 7. d. Mts. erwidere ich Ihnen ergebenst das Folgende:

1. Der Ausdruck „oberflächlich gelagerter Staub" ist von mir nicht angewendet worden und erscheint mir mifsverständlich. Der fest in den Teppich eines Eisenbahnwagens eingetretene Strafsenkot kann doch beispielsweise gewifs nicht zutreffend so bezeichnet werden.

2. Der Versuch des Herrn Dr.-Ing. Griessmann kommt hier nicht in Betracht, weil er mit einem Dampfstrahlgebläse vorgenommen worden ist und weil er ein reiner Laboratoriums-Versuch ist, dessen richtige Durchführung aus den angegebenen Zahlen nicht einmal zu entnehmen ist. Vermutlich ist die Düse unrichtig eingestellt gewesen, sonst können solche Zahlenunterschiede kaum zustande kommen. Hätte ich die Ergebnisse einer Anlage der Vacuum Reiniger Gesellschaft mit denen einer Anlage mit Dampfstrahlgebläse vergleichen wollen, so wären zu diesem Vergleiche die mir bekannten bezüglichen Ergebnisse einer Eisenbahnverwaltung geeigneter gewesen, die gar nicht ungünstig sind. Ich habe ja aber trotzdem gerade Gründe gehabt, um von der Verwendung eines Dampfstrahlgebläses abzusehen. Deshalb ist auch in meinem Aufsatz nicht davon die Rede. Der Schlufs von der Wirkung eines Dampfstrahlgebläses auf die eines Druckluftgebläses ist nicht begründet und nicht zulässig. Das sind doch zu verschiedene Dinge, um ohne weiteres verglichen werden zu können.

Für die endgültige Beurteilung des wirtschaftlichen Wertes einer Betriebseinrichtung ist mir nur die augenscheinliche Erfahrung im Betriebe mafsgebend.

3. Wenn eine andere Erklärung gefunden werden könnte, hätte ich nichts dagegen einzuwenden. Widerlegt ist meine Annahme durch die Bemerkung der V. R. G. nicht.

4. Gegen den von der V. R. G. vorgeschlagenen Versuch habe ich auch nichts einzuwenden. Der Versuch hätte immerhin wissenschaftlichen Wert und ich hätte ihn deshalb selbst gern angestellt, wenn ich die erforderlichen Einrichtungen zur Verfügung gehabt hätte. Es müfste dann aber auch der umgekehrte Versuch gemacht werden, indem zuerst das Verfahren der V. R. G. und nachher das Verfahren mit Druckluftsaugern angewendet würde. Durch die Druckluftsauger werden die Polster so rein, dafs beim Klopfen kein Staub mehr entwickelt wird. Dies würde an sich schon genügen und ein stärkeres Saugen — vorausgesetzt, dafs dies durch die Einrichtung der V. R. G. überhaupt zu erreichen wäre —, würde überflüssig und vielleicht sogar schädlich sein. Wenn man die Saugewirkung unnötig übertreibt, so können die Polsterbezüge beschädigt werden und es können die unmittelbar unter den Polsterbezügen liegende Schafwolle, sowie die im Inneren befindliche Waldwolle und die Rofshaare durch die Polsterbezüge hindurchgezogen werden. Worin deshalb die angebliche „Selbsttäuschung" bestehen soll, weifs ich nicht. Ich habe durchaus richtig beobachtet, ebenso wie die bei der Reinigung in Cöln beschäftigten Beamten und Arbeiter. Die Sauger der V. R. G. können aber auch gar nicht stärker saugen, als die Luftdrucksauger, wenn nicht ganz übermäfsiger Kraftaufwand erforderlich werden soll. Beim Anschlufs mehrerer Mundstücke an die Saugeleitung sinkt der Luftunterdruck sehr schnell von beiläufig 55 cm Quecksilbersäule auf etwa 28 cm und damit auf das zulässige kleinste Mafs für die Mitführung des Staubes (vgl. die genauen Angaben in der Rev. gén. d. ch. d. f. Febr. 1906, S. 85). Dieser Luftunterdruck ist aber bei den Druckluftsaugern stets reichlich vorhanden, wie die Beobachtung des doch schon mit verringerter Geschwindigkeit aus dem Mundstück abblasenden Luftstroms lehrt. Der Staub wird durch diesen Luftstrom weit und kräftig in die freie Luft hinausgeblasen.

Nach der eben angegebenen Quelle arbeitet übrigens die Vacuumanlage der Orléans-Bahn am Quay d'Orsay in Paris weit wirtschaftlicher als die Anlage der V. R. G. in Grunewald. Die Cölner Anlage kann aber auch mit der erwähnten französischen Anlage gut in Wettbewerb treten, schon allein bezüglich der Wirtschaftlichkeit des Saugebetriebs.

5. Die Angaben der Firma Borsig fufsen vermutlich auf den in Cöln ermittelten Werten. Wenn 22 cbm als stündlicher Luftverbrauch angegeben werden, so bezieht sich dies auf das gleichzeitige Arbeiten mit den beiden bislang in Gebrauch befindlichen Mundstücken. Der Verbrauch für Ausblasen ist einbegriffen. Nach meiner Berechnung würde sich als Luftverbrauch ergeben:

$$\frac{2 \times 3 \times 60}{18} = 20 \text{ cbm}$$ in der Stunde für zwei Mundstücke einschliefslich Ausblasen. Die für die Reinigung erforderliche Zeit und damit der Luftverbrauch für die Reinigung eines Abteils werden sich voraussichtlich noch erheblich ermäfsigen lassen, wenn der durchschnittliche Reinlichkeitszustand der zur Reinigung gelangenden Wagen infolge ausreichenden Betriebs mit Saugern erst ein gründlich besserer geworden ist.

6. Der Einwand ist durch die vorstehenden Angaben erledigt. Die weiteren Ausführungen der V. R. G. sind rein theoretischer Natur und kommen deshalb nicht in Betracht.

7. Dafs in Cöln gleichzeitig mit zwölf Mundstücken gearbeitet werden mufs zur „Bewältigung der Reinigung", wie die V. R. G. sich ausdrückt, habe ich nicht gesagt und ich glaube auch nicht, dafs dies erforderlich ist. Es sind von mir Andeutungen gemacht worden, wie ich mir den Betrieb der Anlage nach ihrem vollständigen Ausbau denke. Einen leistungsfähigeren Kompressor als den jetzigen aufzustellen, liegt kein Anlafs vor, es sei denn, dafs eine tägliche ganz peinliche Reinigung aller Polsterabteile mit Staubsaugern verlangt würde. Dieser Fall wird indessen nie eintreten. Die französische Nordbahn und die Orléans-Bahn reinigen ihre Schnellzüge nur alle zehn Tage mit Staubsaugern. Die Orléans-Bahn hat bei täglicher Reinigung ihrer Vorortzüge nur mehr durchschnittlich 22 g Staub in jedem Abteil gefunden. Die Abteile dieser Züge sind noch dazu der Verschmutzung besonders ausgesetzt infolge des häufigen Wechsels der Reisenden und des dadurch bedingten häufigen Oeffnens der Türen und Fenster, sowie infolge der Kreuzung stark belebter Strafsen. Bei der alle zehn Tage erfolgenden Reinigung der Schnellzugwagen durch Staubsauger findet die Orléans-Bahn durchschnittlich nur mehr 90 g Staub in jedem Abteil, also erheblich weniger als durchschnittlich nach der Reinigung von Hand noch in den Abteilen vorhanden ist. Die Anlage der V. R. G. in Grunewald würde allerdings nach ihren bisherigen Leistungen in keinem Falle für Cöln auch nur entfernt genügen.

8. Der Anspruch auf die Richtigkeit meiner Kostenberechnung bleibt vollständig bestehen.

9. Dieser Teil der Entgegnung ist mir ganz unverständlich. Aus meinem Aufsatz ist mühelos zu entnehmen, dafs ich es für eine ganz ideale Einrichtung halten würde, wenn sämtlicher Staub und Schmutz lediglich durch Absaugen entfernt werden könnte. Ich habe in dem von der V. R. G. angegriffenen Aufsatze gesagt: „Der Fufsboden kann unter den Sitzen infolge der grofsen und in absehbarer Zeit schwerlich zu beseitigenden Beengung des Raumes durch die Heizkörper nicht durch Absaugen allein gereinigt werden." Die Heizkörper liegen nun einmal unter den Sitzen und zwar in neueren Wagen gleich zwei unter einem Sitz, einer für die von jedem Abteil aus stellbare Hochdruckheizung und einer für die allgemeine, von aufsen regelbare Niederdruckheizung. Eine bessere Stelle für die Heizkörper läfst sich kaum finden, man müfste denn die Heizkörper in oder unter den Wagenfufsboden legen und damit eine Art Luftheizung ver-

binden. Eine weitere Teilung der Heizkörper würde die Zugänglichkeit des Raumes unter den Sitzen nur wenig verbessern und die Heizwirkung würde dadurch wahrscheinlich verschlechtert werden.

Durch Anfeuchtung des Bodens läfst sich übrigens die Staubentwicklung erheblich mildern, wenn dies wegen beengter Raumverhältnisse in den Bahnhöfen erforderlich werden sollte.

Der mir von der V. R. G. ans Herz gelegte Versuch betreffend die Staubentwicklung beim Ausblasen ist selbstverständlich gleich am ersten Versuchstage und später öfter von mir vorgenommen worden. Im übrigen sind in Cöln wenig D-Zugwagen stationiert, so dafs der Einwand betreffend die Staubentwicklung in D-Zugwagen für Cöln nicht einmal zutreffen würde, selbst wenn er beispielsweise für Berlin oder Potsdam richtig wäre. Das Ausblasen' wird nur soweit ausgeführt, als ein Absaugen überhaupt nicht möglich ist. Die V. R. G. gibt doch selbst zu, dafs Stellen in den Wagenabteilen vorhanden sind, die auch für „zweckentsprechend geformte" Sauger unzugänglich sind und eben an solchen Stellen mufs man blasen, wie dies auch in Grunewald neben der von der V. R. G. errichteten Anlage für erforderlich gehalten wird (vgl. Eisenbahntechn. Zeitschr. 1905, S. 345). Nur sind für Grunewald infolgedessen zwei Anlagen erforderlich, eine Sauge- und eine Druckluftanlage, während in Cöln eine einzige Anlage ausreicht, die annähernd die halben Anlagekosten beansprucht gegenüber der zweifachen Anlage für Grunewald. Trotzdem steht in Cöln Sauge- und Druckluft nach Belieben zur Verfügung.

10. Die Angabe, dafs bei der Zentraleisenbahn von New Jersey eine mehr als 1000 m lange Saugleitung ausgeführt sein soll, war mir bekannt. Diese etwas flüchtige und mindestens aus dritter Hand stammende Angabe ohne sichere Quelle erschien mir aber zu wenig belegt und widersprach zu sehr den anderweitigen Erfahrungen. Es wird mindestens ein Schreib- oder Druckfehler sein statt 1000 Fufs. Es würde schon als Fehler zu betrachten sein, eine Zahlenangabe aus den Vereinigten Staaten lediglich in Meter, statt zunächst in dem Mafs des Landes anzugeben.

Es läfst sich theoretisch nicht entscheiden, ob der von der V. R. G. vorgeschlagene Ausweg überhaupt gangbar ist, bei mehr als 200 m langen Leitungen Filter zwischen den Gleisen aufzustellen, so dafs die Entfernung von dem äufsersten Mundstück bis zu dem nächsten Filter nie mehr als 200 m beträgt. Die Rohrleitungen von dem Filter bis zur Luftpumpe müfsten dann wohl mindestens sehr starke Querschnitte erhalten, um die Reibungsverluste genügend herabzumindern. Die Einschaltung einer Anzahl grofser Filter in die festen Leitungen wäre erforderlich. Die V. R. G. weifs aber ganz genau, dafs gerade die Filtrierung der Luft in Grunewald die gröfsten Schwierigkeiten bereitet hat. Solche Schwierigkeiten entfallen bei der Verwendung von Luftdrucksaugern gänzlich. Die V. R. G. äufsert auch selbst schon Bedenken, den Raum zwischen den Gleisen noch durch Filter einzuschränken.

Die von der V. R. G. vermifste „tatsächliche Unterlage" für meine Angabe befindet sich in der Eisenbahntechn. Zeitschr. vom 7. Juni 1905, S. 345. Es ist dort angegeben, dafs es sich empfiehlt, den Filtrierapparat neben der Pumpe aufzustellen und dafs es deshalb zweckmäfsig sei, die Maschinenanlage fahrbar zu machen, wenn die Saugleitung sonst länger als 200 m werden würde. Diese Angabe beruht auf den Erfahrungen, welche an der von der V. R. G. errichteten und betriebenen Anlage in Grunewald gewonnen worden sind. Die V. R. G. hat sich also mit ihrer auch etwas stark verspäteten Entgegnung zu diesem Punkt an die unrichtige Adresse gewendet. Ueber die Unmöglichkeit, die Fahrbarkeit der Maschinenanlage im allgemeinen zu regelmäfsiger Ortsveränderung auszunutzen, habe ich mich schon geäufsert.

11. Für die Bedienung von Druckluftsaugern sind selbstverständlich weder kräftigere noch teurere Arbeiter erforderlich als für die Sauger der V. R. G. Es ist mir unerfindlich, was die V. R. G. bei der bezüglichen Bemerkung im Auge gehabt haben kann. Es ist nur eine gewisse Beweglichkeit, aber keine nennenswerte Körperkraft zur Bedienung der Sauger erforderlich, jedenfalls erheblich weniger Körperkraft als zum Ausklopfen von Hand.

Mit Undichtigkeiten ist in Luftdruckleitungen gar nicht zu rechnen, da solche sich sofort bemerkbar machen würden. Am allerwenigsten ist mit ständigen Verlusten durch Undichtigkeiten zu rechnen. Die Dichthaltung von Leitungen mit viel höherem Druck macht keine Schwierigkeiten. Viel mehr sind Undichtigkeiten bei Saugleitungen zu fürchten, weil sie hier viel schwerer bemerkbar und auffindbar sind. Das ist ein ähnlicher Fall, wie bei Pumpen. In der angegebenen Quelle (Eisenbahntechn. Zeitschr.) wird denn auch sogar die Befürchtung ausgesprochen, dafs Wasser in unterirdische Saugleitungen gelangt, sobald eine Spülrinne im Wagenschuppen undicht wird. Es wird deshalb vorgeschlagen, innerhalb der Wagenschuppen die Saugleitungen am Dach aufzuhängen. Durch das Eindringen von Wasser in die Saugleitungen würde die Betriebsfähigkeit der Anlage in Frage gestellt. Bei dem Betrieb mit Luftdrucksaugern kann eine die Betriebsfähigkeit der Anlage gefährdende Undichtigkeit nur infolge eines durch ganz besondere nicht vorherzusehende Veranlassung entstehenden Rohrbruchs eintreten.

12. Dafs die Verwendung von Druckluft in erheblichem Umfang bei dem Eisenbahnbetrieb längst unentbehrlich geworden ist, brauche ich in einem Fachblatt nicht erst besonders zu betonen. Sie ist eben in vielen Fällen durch nichts anderes zu ersetzen, insonderheit bei der Reinigung der Wagen.

München, den 15. September 1906.

C. Guillery
Kgl. Eisenbahnbauinspektor.

Entschädigungsanspruch aus Nichterfüllen der Beitragspflicht zur Invalidenversicherung

von Kreisgerichtsrat Dr. B. Hilse, Berlin.

Auf Grund sorgfältiger Beobachtungen und statistischer Erhebungen gelangt Professor Quinke zu dem Endergebnisse, es habe die öffentlich-rechtliche Arbeiterversicherung einen ungünstigen Einflufs auf den Charakter der Menschen ausgeübt, indem sie die Begehrssucht weckte und die Verstellungskunst steigerte. Auch teilen diese Ansicht Dr. Bockendahl und Dr. Feilchenfeld. Ohne in eine Prüfung der Berechtigung oder Hinfälligkeit dieses scharfen Urteiles eintreten zu wollen, erscheint es im Interesse der davon getroffenen Personen von hohem Werte, eine der umstrittensten Fragen aus dem Gebiete der Invalidenversicherung klar zu stellen, um den Gemütsaufregungen und nicht unerheblichen Kostenaufwendungen vermeidbarer Prozesse tunlichst vorzubeugen. Bei unbefangener vorurteilsfreier Prüfung der einschläglichen Tatumstände und Rechtsregeln wird sich leicht ein sicheres Urteil darüber gewinnen lassen, auf welcher Seite das Uebergewicht des Rechtes liegt, wer mithin die gröfsere Aussicht auf Obsiegen hat.

Es unterwirft § 1 I. V. G. alle gegen Entgelt beschäftigten Personen über 16 Jahre der Versicherung gegen Alter und Invalidität, insoweit sie nicht in die Gruppe der Betriebsbeamten, Hausoffizianten, Lehrer mit einem Jahreseinkommen über 2000 Mk. gehören, oder wegen besonderer Verhältnisse (§ 5, § 6 I. V. G.) ihre Befreiung beanspruchen können. Bezüglich dieser ist der Arbeitgeber verpflichtet (§ 141 mit § 30 I. V. G.),

in die auf den Namen des Arbeiters ausgestellte Quittungskarte für jede Woche, in welcher die Beschäftigung stattfindet, bei der Lohnzahlung eine Beitragsmarke der entsprechenden Lohnklasse einzukleben. Die Hälfte des Wertes derselben gestattet ihm § 142, von dem Lohne des Karteninhabers in Abzug zu bringen, rückständig jedoch für höchstens 2 Lohnzahlungsperioden. Die Anzahl der eingeklebten Beitragsmarken übt auf die Erfüllung der Wartezeit und die Höhe der zuzubilligenden Rente einen wesentlichen Einflufs aus, sodafs, wenn erstere nicht erreicht wurde (§ 29 I. V. G.) eine Rente versagt und infolge zu niedriger Beitragsmarken die zuzubilligende (§ 35 I. V. G.) in ihrem Betrage verringert wird. Auch erlischt die aus der Versicherungspflicht sich ergebende Anwartschaft (§ 46 I. V. G.), wenn während zweier Jahre nach dem auf der Quittungskarte verzeichneten Ausstellungstag ein die Versicherungspflicht begründendes Arbeits- oder Dienstverhältnis, auf Grund dessen Beiträge entrichtet sind, nicht oder in weniger als insgesamt 20 Beitragswochen bestanden hat, während (§ 135 I. V. G.) eine Quittungskarte ihre Giltigkeit verliert, wenn sie nicht innerhalb zweier Jahre seit dem Ausstellungstage zum Umtausche eingereicht wurde. Es kann mithin der Arbeitnehmer bezw. Dienstverpflichtete seines Anspruches auf Invaliden- oder Altersrente ganz verlustig gehen, wenn entweder das Einkleben von Beitragsmarken unterblieb oder der Umtausch der Quittungskarte nicht fristgerecht erfolgte, und eine zu niedrige Rente infolge minderwertig verwendeter Beitragsmarken zugebilligt erhalten. In allen solcher Gestalt gearteten Fällen ist neuerdings die Streitfrage in den Vordergrund getreten, ob überhaupt und in welchem Umfange der Arbeits- bezw. Dienstgeber für einen dem Arbeiter oder Dienstnehmer daraus entstehenden Vermögensnachteil ersatzpflichtig gemacht werden kann.

Die gerichtliche Spruchübung geht hierin scheinbar auseinander; wenigstens wird vielfach aus den in ihrem Endergebnisse nicht völlig übereinstimmenden Urteilen des Reichsgerichtes vom 3. Mai 1904, 26. Oktober 1904, 12. Januar 1906 dies abgeleitet. Allein zu Unrecht. Denn es halten alle drei an dem Rechtssatze fest, dafs die öffentlich-rechtliche Versicherungspflicht eine durch das Gesetz begründete, dem Arbeitgeber auferlegte Verbindlichkeit sei, welche nicht auf einem Dienst oder Arbeitsvertrage beruht, vielmehr auf der blofsen Tatsache der stattgefundenen Beschäftigung entspringt, ohne dafs eine Willenseinigung der beschäftigenden und beschäftigten Personen hinzuzutreten braucht. Dies entspricht auch der Anleitung des Reichsversicherungsamtes vom 19. Dezember 1899, betr. den Kreis der nach dem Invalidenversicherungsgesetze versicherten Personen, welche unter Ziffer 29 ausdrücklich ausführt, dafs es auf den Abschlufs eines nach bürgerlichem Recht gültigen Dienst- oder Werkvertrages nicht ankomme, sondern dafs nur die wirklich gegen Entgelt geleistete Arbeit die Versicherungspflicht zur Folge habe. Deshalb gehen alle 3 Urteile von diesem untrügerischen Vordersatze aus, dem sie als Untersatz die Rechtsregeln des in jedem zu beachtenden, vor 1900 inkraftgestandenen Rechtssystemes, nämlich des gemeinen bezw. des rheinisch-französischen und des preufsischen Rechts unterstellen und lediglich aus dieser Schlufsfolge zu ihrem abweichenden Endergebnisse gelangen müssen. Das heut geltende Recht des B. G. B. schafft hierin insofern Wandlung, als für die Zeit nach dem 1. Januar 1900 aus der Rechtsregel, dessen § 823 sich der Verpflichtungsgrund des Arbeitsgebers zur Schadloshaltung des durch Verletzung der ihm obliegenden Klebepflicht in seinem Vermögen geschädigten Arbeitnehmers ergibt. Infolgedessen erkennt das U. v. 26. Februar 1906 den Arbeitgeber verantwortlich für den durch unterlassenes Markenkleben dem Arbeiter erwachsenden Schaden. Doch wird die Ersatzpflicht auf Grund § 254 B. G. B. bedingt von dem Grade des Verschuldens des Schädigers und dem des mitwirkenden Verschuldens des Beschädigten, sodafs aus diesem Erwägungsgrunde der Anspruch des seinen Arbeitgeber belangenden Arbeitnehmers gänzlich abgesprochen werden kann oder mindestens doch unter beide Schadensurheber gleichmäfsig zu verteilen ist. Denn bei Zustandekommen des I. und A. V. G. v. 22. Juni 1889 wurde dem Arbeiter das Recht, aber auch die Pflicht auferlegt, bei jeder Lohnzahlung durch Einsicht der Quittungskarte sich von der Markenverwendung zu überzeugen, mithin solche regelmäfsig zu kontrollieren. Das I. V. G. v. 13. Juli 1899 verpflichtet im § 131 den Versicherten zum Vorlegen seiner Quittungskarte und untersagt im § 139 den Einbehalt derselben wider den Willen des Karteninhabers. Durch diese beiden Vorschriften wird der letztere in den Stand gesetzt, seinen Arbeitgeber zur Erfüllung seiner Pflicht anzuhalten. Ein Unterlassen dessen begründet mithin ein eigenes Verschulden an dem Erstehen des Vermögensnachteiles einer Rentenversagung bezw. Verkürzung, weshalb in jedem Klagefalle dem erhobenen Anspruche durch die Einrede des zusammentreffenden Mitverschuldens begegnet werden kann aber auch mufs, weil, wenn letzteres unterblieb, das Urteilsgericht wegen der Vorschrift in § 308 C. Pr. Ord. diesen Entlastungsgrund nicht berücksichtigen darf.

Verschiedenes.

Metallfaden - Glühlampen. Nachdem die Glühlampentechnik seit dem ersten Erscheinen einer praktisch brauchbaren Glühlampe über 20 Jahre lang bei der Kohlefadenglühlampe stehen geblieben ist, sind in den letzten Jahren eine Reihe interessanter Neuerungen zu verzeichnen, bei denen anstelle des leuchtenden Kohlefadens ein durch den elektrischen Strom zur Weifsglut gebrachter Metallfaden zur Verwendung gelangt. Unter diesen Metallfadenlampen, die infolge ihres niedrigen Stromverbrauches bemerkenswert sind, nimmt die Tantallampe von Siemens & Halske mit die erste Stelle ein. Gegenüber der gewöhnlichen Glühlampe verbraucht die Tantallampe, wie wir dem unserer heutigen Auflage beiliegenden Nachrichtenblatt No. 10 der Siemens & Halske A.-G. entnehmen, nur die Hälfte an Strom. Sie ist also eine Sparlampe erster Ordnung. Dies, sowie der Vorteil, dafs sie in jeder Lage und sofort nach dem Einschalten brennt, ihre geringe Empfindlichkeit gegen Erschütterungen und — last not least — ihr schönes weifses Licht haben der Tantallampe rasch überall Eingang verschafft, wo auf eine glänzende und doch nicht zu teure Beleuchtung Wert gelegt wird.

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Militärbauverwaltung Preufsen.

Versetzt: zum 1. Januar 1907 als technischer Hilfsarbeiter zur Intendantur des V. Armeekorps der Militärbauinspektor Kurt **Meyer** in Rendsburg.

Preufsen.

Verliehen: der Charakter als Baurat den Landesbauinspektoren **Almstedt** in Neifse und Heinrich **Hübers** in Gummersbach.

Beigelegt: das Prädikat Professor den Dozenten an der Techn. Hochschule in Danzig Dr. Hermann **Bose** und Dr. **Kalähne**, sowie dem Dozenten an der Techn. Hochschule in Aachen Dr. **Seitz**.

Zur Beschäftigung überwiesen: die Reg.-Baumeister Otto **Krüger** der Kgl. Eisenbahndirektion in Breslau und **Meilicke** der Kgl. Eisenbahndirektion in Kattowitz (Eisenbahnbaufach).

Gestorben: der Baurat Professor R. **Cramer** in Berlin, Mitglied der Akademie des Bauwesens.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin
Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.

Der Lokomotivrahmen als starrer Balken auf federnden Stützen

von Professor O. Denecke, Braunschweig

(Mit 7 Abbildungen)

Unter gleicher Ueberschrift hat Herr Dr.-Ing. Lindemann im Jahrgang 1904 dieser Zeitschrift (Band 55 Seite 227) die Verteilung des Lokomotivgewichts auf die einzelnen Achsen behandelt. Die dort entwickelten Formeln sind jedoch bei gröfserer Anzahl unabhängiger Stützpunkte für den Gebrauch nicht bequem und vor allem wenig übersichtlich. Wählt man dagegen als Drehpunkt für die Momentengleichung den von Herrn L. als „Schwerpunkt der Federanordnung" bezeichneten Punkt, so werden die Beziehungen selbst für beliebig viele Stützen und beliebige Federstärken gleich einfach und auch dem weniger Geübten verständlich.

Eine kurze Ableitung dieser Formeln dürfte daher nicht ohne Interesse sein.*) Bezüglich der nötigen einschränkenden Voraussetzungen sei auf die oben genannte Arbeit verwiesen.

Bezeichnungen:

$R_1\ R_2\ R_3\ R_4\ .\ .\ R_n$ die Stützdrücke in den Stützpunkten $A\ B\ C$ usw. des belasteten Balkens (siehe Abb. 1),

$\sigma_1\ \sigma_2\ \sigma_3\ \sigma_4\ .\ .\ \sigma_n$ die Aenderung der Höhenlage der Stützpunkte bei beliebiger Belastung des starren Balkens (Lokomotivrahmens), positiv als Senkung, negativ als Hebung.

$\delta_1\ \delta_2\ \delta_3\ \delta_4\ .\ .\ \delta_n$ die Federstärke, d. h. die Kraft, welche die einzelnen Federn um die Längeneinheit verkürzt oder verlängert,

demnach $R_1 = \sigma_1\,\delta_1$, $R_2 = \sigma_2\,\delta_2$ usw., allgemein $R_n = \sigma_n\,\delta_n$.

Die Stützpunkte sollen zunächst alle in gleicher Höhenlage vorausgesetzt werden.

I. Ermittlung des Schwerpunktes der Federanordnung. (Abb. 1a), d. h. desjenigen Balkenpunktes O, dessen Belastung gleichmäfsige Senkung σ_0 aller Stützpunkte zur Folge hat.

Eine Last P im Punkte O (Abstand s von Stütze A), ruft demnach die Senkungen hervor

$$\sigma_1 = \sigma_2 = \sigma_3 = \sigma_4 = \ .\ .\ \sigma_n = \sigma_0.$$

Gleichgewichtsbedingung ist

$$\Sigma R = P = \sigma_0\,\delta_1 + \sigma_0\,\delta_2 + \sigma_0\,\delta_3 + \sigma_0\,\delta_4 + \ .\ .\ \sigma_0\,\delta_n = \sigma_0\,\Sigma\delta,$$

ferner für A als Drehpunkt

$$Ps = R_2\,e_2 + R_3\,e_3 + R_4\,e_4 + \ .\ .\ R_n\,e_n$$

$$(\sigma_0\,\Sigma\delta)\ s = \sigma_0\ (\delta_2\,e_2 + \delta_3\,e_3 + \delta_4\,e_4 + \ .\ .\ \delta_n\,e_n) = \sigma_0\ \Sigma\delta e$$

oder

$$s = \frac{\Sigma\delta e}{\Sigma\delta}.$$

Da ferner $\sigma_0 = \frac{P}{\Sigma\delta}$, werden die Stützdrücke

$R_1 = \sigma_0\,\delta_1 = P\,\frac{\delta_1}{\Sigma\delta}$, $R_2 = P\,\frac{\delta_2}{\Sigma\delta}$ . . ., allgemein für eine beliebige Stütze Z:

$$R_z = P\,\frac{\delta_z}{\Sigma\delta}.$$

II. Der starre Balken nur durch ein Moment M beansprucht. (Abb. 1b).

M sei positiv wenn rechts, negativ wenn links drehend. Dasselbe verursacht, wie gleich gezeigt wird, eine Drehung des Balkens um den bereits ermittelten Punkt O. Bei positivem Moment werden die Federn rechts von O verkürzt (σ positiv), diejenigen links erfahren eine Verlängerung (σ negativ).

Sind $y_1\ y_2\ y_3\ y_4\ .\ .\ y_n$ die Abstände der einzelnen Stützpunkte von O — positiv auf der rechten, negativ auf der linken Seite — so verlangt das Gleichgewicht:

$$M = R_1 y_1 + R_2 y_2 + R_3 y_3 + R_4 y_4 + \ .\ .\ R_n y_n = \Sigma\,Ry.$$

Da ferner

$$\frac{\sigma_1}{y_1} = \frac{\sigma_2}{y_2} = \ .\ .\ \frac{\sigma_n}{y_n}, \text{ oder } \sigma_2 = \frac{\sigma_1}{y_1}\cdot y_2,\ \sigma_3 = \frac{\sigma_1}{y_1}\,y_3\ .\ .$$

$$\sigma_n = \frac{\sigma_1}{y_1}\,y_n, \text{ wird}$$

$$M = \frac{\sigma_1}{y_1}\,(\delta_1 y_1^2 + \delta_2 y_2^2 + \delta_3 y_3^2 + \delta_4 y_4^2 + \ .\ .\ \delta_n y_n^2)$$

$$= \frac{\sigma_1}{y_1}\ \Sigma\delta y^2.$$

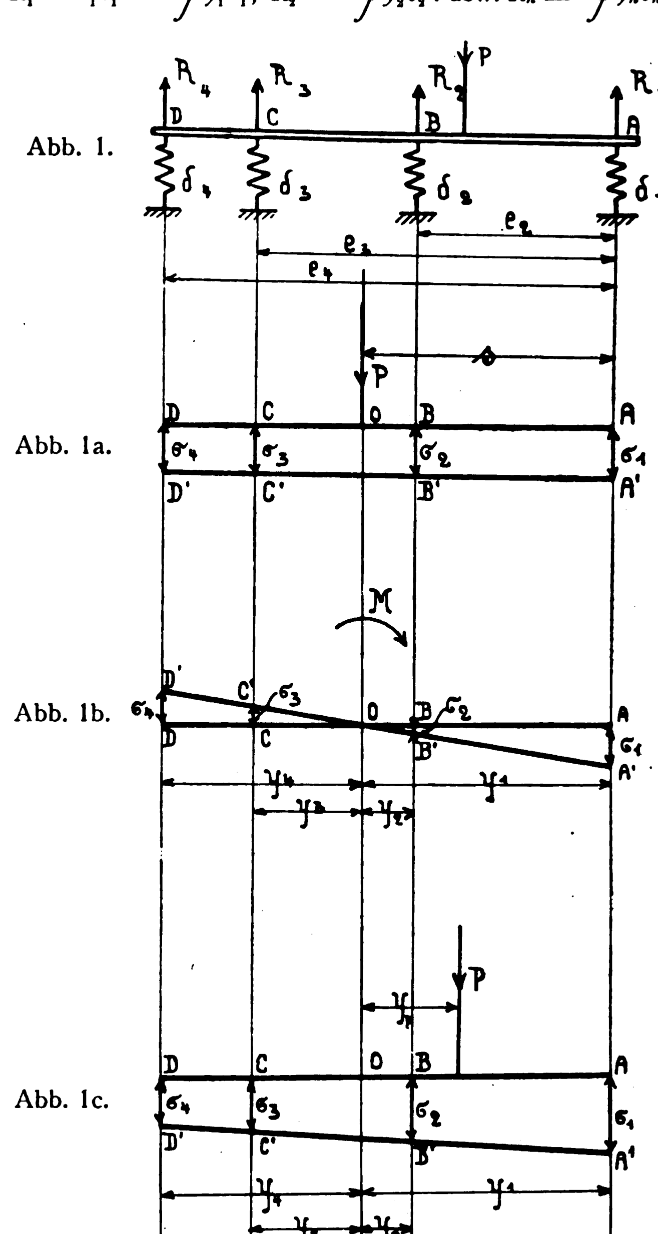
Zur Abkürzung $\Sigma\delta y^2 = J$ gesetzt

$$M = \frac{\sigma_1}{y_1}\,J = \frac{\sigma_2}{y_2}\,J = \ .\ .\ \frac{\sigma_n}{y_n}\,J \text{ und}$$

$$\sigma_1 = \frac{M}{J}\,y_1,\ \sigma_2 = \frac{M}{J}\,y_2,\ \sigma_n = \frac{M}{J}\,y_n,$$

schliefslich die durch M hervorgerufenen Stützdrücke

$$R_1 = \sigma_1\,\delta_1 = \frac{M}{J}\,y_1\,\delta_1,\ R_2 = \frac{M}{J}\,y_2\,\delta_2 \text{ . usw. } R_n = \frac{M}{J}\,y_n\,\delta_n.$$



Dafs tatsächlich Punkt O der Drehpunkt des Balkens, d. h. $y_1 = s = \frac{\Sigma e\delta}{\Sigma\delta}$, ergibt sich aus folgendem:

Da nur ein Moment M vorhanden, mufs sein

$$\Sigma R = \Sigma\sigma\delta = \Sigma\,\frac{M}{J}\cdot y\delta = \frac{M}{J}\ \Sigma y\delta = o \text{ bezw. } \Sigma y\delta = o.$$

*) Vergl. auch Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure Jahrgang 1894, Seite 1198: A. Cramer, „Vorausbestimmung der Achsbelastungen bei Lokomotiven mit mehr als 2 Achsen".

Allgemein ist für einen beliebigen Stützdruck im Abstand e von A: $y = y_1 - e$, demnach $\Sigma(y_1 - e)\,\delta = o$,

$$\Sigma y_1 \delta = \Sigma e \delta, \quad \text{oder} \quad y_1 = \frac{\Sigma e \delta}{\Sigma \delta} = s.$$

III. Der starre Balken durch eine beliebige Last P im beliebigen Abstande y_P von O belastet. (Abb. 1c).

Diese Belastung kann ersetzt werden durch eine in O angreifende Kraft P und ein Kräftepaar vom Moment $M = P y_P$. Die in O wirkende Kraft P ruft nach I in einem beliebigen Stützpunkt Z den Stützdruck hervor

$$R_z' = P \frac{\delta_z}{\Sigma \delta}$$

das Moment $M = P y_P$ nach II

$$R_z'' = \frac{M}{J} \cdot y_z \delta_z$$

sodafs der Gesamtstützdruck

$$R_z = R_z' + R_z'' = P \frac{\delta_z}{\Sigma \delta} + \frac{M}{J} y_z \delta_z$$

Zu beachten ist, dafs sowohl M wie y Vorzeichen besitzen.

Die Gleichung ist allgemein bekannt: sie entspricht der Festigkeits-Formel für einen exzentrisch auf Druck belasteten Balken, dessen Querschnitt aus einzelnen Flächenelementen $\delta_1\ \delta_2\ \delta_3\ \ldots\ \delta_n$ im Abstand $y_1\ y_2\ y_3\ \ldots\ y_n$ von der Schwerachse zusammengesetzt ist.

Für die Berechnung ist es bequem, wie Herr L. bereits getan, statt der absoluten Werte δ Verhältniszahlen einzuführen und zwar als Einheit die am häufigsten vorkommende Federstärke z. B. δ_4 zu wählen.

Mit $\alpha_1 = \frac{\delta_1}{\delta_4}$, $\alpha_2 = \frac{\delta_2}{\delta_4}$ usw. $\alpha_n = \frac{\delta_n}{\delta_4}$ geht dann die Formel über in

$$1)\ R_z = P \frac{\alpha_z}{\Sigma \alpha} + \frac{M}{\Sigma \alpha y_z^2} \cdot y_z \alpha_z \quad \text{u. } 2)\ s = y_1 = \frac{\Sigma \alpha e}{\Sigma \alpha}.$$

Sonderfall: $\delta_1 = \delta_2 \ldots = \delta_n$, d. h. $\alpha_1 = \alpha_2 \ldots = \alpha_n = 1$.

Für n Stützen wird $\Sigma \alpha = n$ und

$$R_z = \frac{P}{n} + \frac{M}{\Sigma y^2} \cdot y_z.$$

IV. Die Ermittlung der von Herrn L. eingeführten Einflufslinien gestaltet sich auf Grund der Formel sehr einfach. Sind allgemein $a\ b\ c\ d$ usw. die Einflufslinien-Ordinaten über den Stützen $A\ B\ C\ D$ usw. (vergl. Abb. 4, 5 und 6) so ergeben sich die Stützdrücke z. B. für die Stellung der Last 1 über A, also in der Entfernung $y_P = y_1$ von O, da $M = P\,y_P = 1\,y_1$

$$\text{zu} \quad R_1 = a_1 = \frac{\alpha_1}{\Sigma \alpha} + \frac{1 . y_1}{\Sigma \alpha y^2} \cdot y_1 \alpha_1$$

$$R_2 = a_2 = \frac{\alpha_2}{\Sigma \alpha} + \frac{1 . y_1}{\Sigma \alpha y^2} \cdot y_2 \alpha_2$$

$$R_3 = a_3 = \frac{\alpha_3}{\Sigma \alpha} + \frac{1 . y_1}{\Sigma \alpha y^2} \cdot y_3 \alpha_3$$

$$R_4 = a_4 = \frac{\alpha_4}{\Sigma \alpha} + \frac{1 . y_1}{\Sigma \alpha y^2} \cdot y_4 \alpha_4 \quad \text{usw.}$$

Kontrolle $\Sigma a = 1$.

Durch eine zweite Ordinate sind dann die geraden Einflufslinien bereits festgelegt. Für die Rechnung bequem ist die dem Punkt O zugeordnete Ordinate o, welche bei Stellung der Last $P = 1$ über O, also $y =$ Null, erhalten wird zu

$$R_1 = o_1 = \frac{\alpha_1}{\Sigma \alpha} \qquad R_2 = o_2 = \frac{\alpha_2}{\Sigma \alpha}$$

$$R_n = o_n = \frac{\alpha_n}{\Sigma \alpha} \quad \text{usw.}$$

Empfehlenswerter im Interesse gröfserer Genauigkeit ist jedoch die Berechnung der Ordinaten einer entfernter liegenden Stütze z. B. C oder D.

Die entwickelten Beziehungen setzen bisher gleiche Stützenhöhe, d. h. spannungslose Berührung aller Federn bei unbelastetem Balken voraus. Sie bilden jedoch, wie aus der angeführten Arbeit hervorgeht, auch die Grundlage für den meist vorliegenden Fall, dafs die Stützenhöhe verschieden ist.

V. Einflufs ungleicher Stützenhöhe. Letztere wird am bequemsten nach folgender Methode berücksichtigt.

Ein durch die beliebige Last P (Abb. 2) belasteter starrer Balken nimmt bei gleicher Stützenhöhe die Lage $A'\ D'$ an, die Stützensenkungen sind $\sigma_1\ \sigma_2\ \sigma_3\ \sigma_4$, die entsprechenden Stützdrücke $R_1\ R_2\ R_3\ R_4$.

Wird jetzt eine beliebige z. B. die zweite Stütze B beliebig um λ_2 gesenkt, so geht die Balkenlage in $A''\ D''$ über. Die Längenänderungen der Feder der unveränderten Stützen sind $\sigma_1'\ \sigma_3'$ u. σ_4', für die gesenkte Stütze dagegen $\sigma_2' - \lambda_2$.

Demnach treten zu den bisherigen Drücken $R_1\ R_2\ R_3$ und R_4 hinzu die Beträge:

$$\Delta_1 = \sigma_1' \delta_1, \quad \Delta_2 = (\sigma_2' - \lambda_2)\,\delta_2, \quad \Delta_3 = \sigma_3' \delta_3, \quad \Delta_4 = \sigma_4' \delta_4.$$

Da die äufsere Belastung P nicht geändert ist, müssen, wie leicht einzusehen, diese Stützdruckänderungen sich gegenseitig das Gleichgewicht halten, d. h. es mufs sein

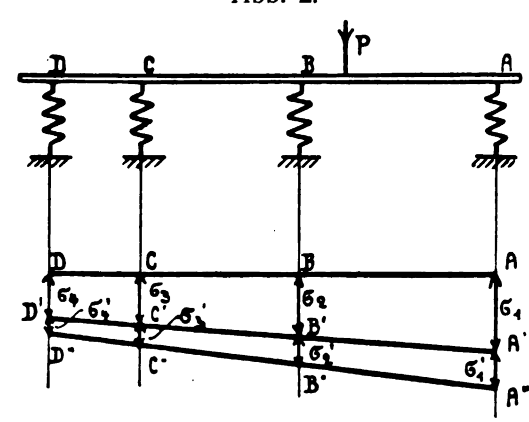
$$\Sigma \Delta = o \quad \text{oder}$$

$$\sigma_1' \delta_1 + \sigma_2' \delta_2 + \sigma_3' \delta_3 + \sigma_4' \delta_4 = \lambda_2 \delta_2, \quad \text{ferner}$$

$$\Sigma \Delta y = o, \quad \text{oder}$$

$$\sigma' \delta_1 y_1 + \sigma_2' \delta_2 y_2 + \sigma_3' \delta_3 y_3 + \sigma_4' \delta_4 y_4 = \lambda_2 \delta_2 . y_2.$$

Abb. 2.



Da $\lambda_2\,\delta_2$ eine Kraft vorstellt, welche die Längenänderung λ_2 der gesenkten Feder hervorrufen würde, so besagen die abgeleiteten Gleichungen allgemein:

Wird eine beliebige **Feder**stütze B um das Mafs λ_2 gesenkt (gehoben), so entsprechen die eintretenden Höhenänderungen der **Balken**stützpunkte $\sigma_1'\ \sigma_2'\ \sigma_3'\ \sigma_4'$ einer Belastung des Balkens bei gleicher Stützenhöhe durch eine in B angebrachte nach unten (oben) wirkende ideelle Kraft $\lambda_2\,\delta_2$. Da die Höhenänderungen $\sigma_1\ \sigma_3\ \sigma_4$ der unveränderten Stützpunkte die wirkliche Längenänderung der Federn darstellen, so ermitteln sich $\Delta_1\ \Delta_3$ u. Δ_4 nach Formel 1) durch Einsetzung von $P = \lambda_2 \delta_2$ u. $M = \lambda_2 \delta_2 . y_2$. Die Druckänderung Δ_2 der regulierten Stütze ergibt sich, da die wirkliche Längenänderung der Feder $(\sigma_2' - \lambda_2)$, zu $\Delta_2 = \sigma_2' \delta_2 - \lambda_2 \delta_2$, d. h. durch Abziehen des $\lambda_2 \delta_2$ von dem nach Formel 1) errechneten $\sigma_2' \delta_2$.

Sind nun die Einflufslinien für gleiche Stützenhöhe bereits gezeichnet (siehe Abb. 6) u. $b_1\ b_2\ b_3\ b_4$ die Ordinaten über B, d. h. die durch die über B stehende Last 1 hervorgerufenen Stützdrücke, so werden die durch Senken oder Heben dieser Stütze hervorgerufenen Aenderungen allgemein

$$\Delta_1 = b_1 . \lambda_2 \delta_2, \quad \Delta_3 = b_3 . \lambda_2 \delta_2, \quad \Delta_4 = b_4 . \lambda_2 \delta_2$$

dagegen $\Delta_2 = b_2 . \lambda_2 \delta_2 - \lambda_2 \delta_2 = -(1 - b_2)\,\lambda_2 \delta_2$

oder, da $\qquad b_1 + b_2 + b_3 + b_4 = 1,$

$$\Delta_2 = -(b_1 + b_3 + b_4)\,\lambda_2 \delta_2 = -(\Delta_1 + \Delta_3 + \Delta_4).$$

Für eine Senkung ist λ_2 positiv, für eine Hebung negativ einzuführen.

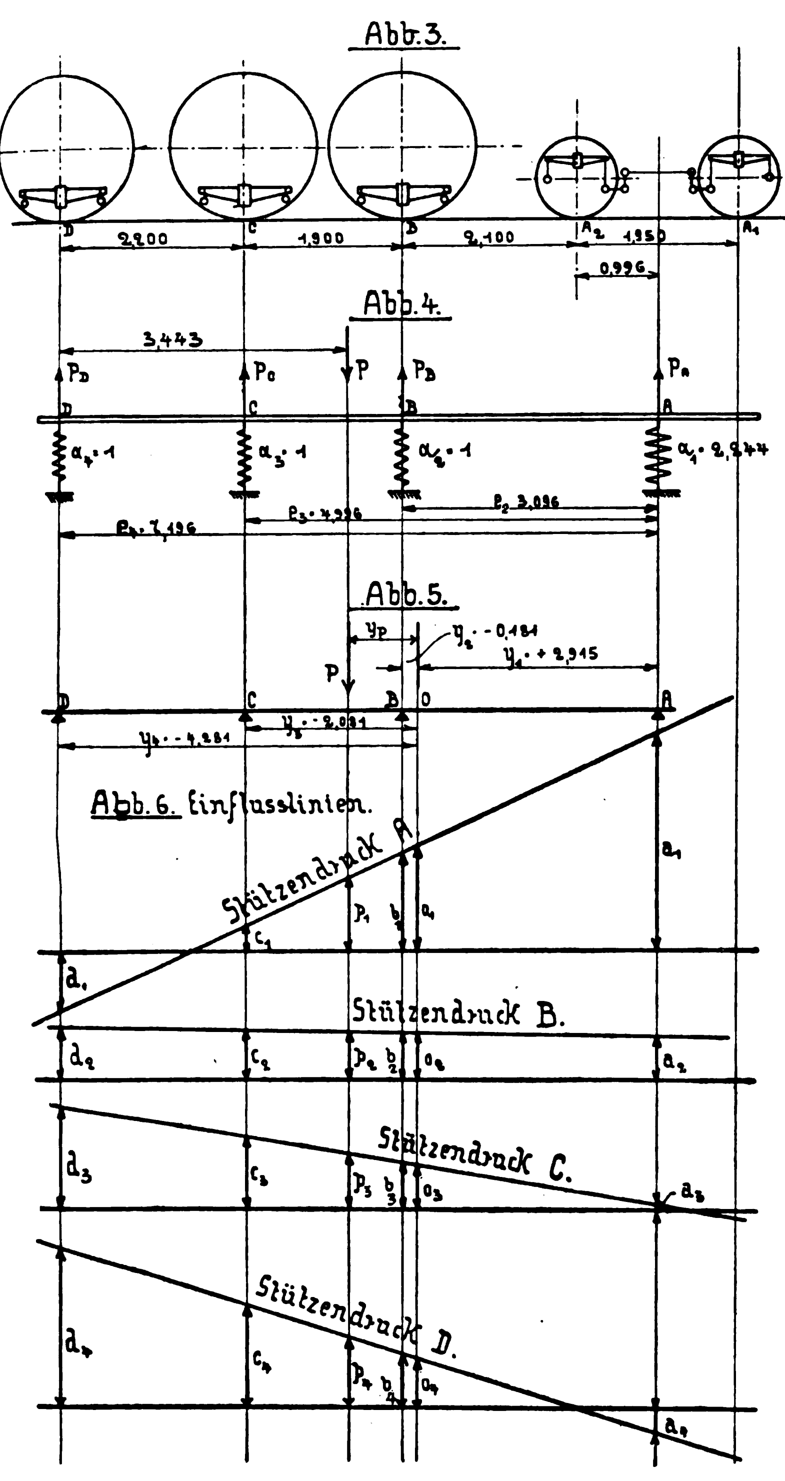
Regulieren von Stütze C um λ_3 würde zur Folge haben, sofern $c_1\ c_2\ c_3\ c_4$ die Einflufslinien-Ordinaten über C sind,

$$\Delta_1 = c_1 . \lambda_3 \delta_3, \quad \Delta_2 = c_2 . \lambda_3 \delta_3, \quad \Delta_3 = -(c_1 + c_2 + c_4)\,\lambda_3 \delta_3,$$
$$\Delta_4 = c_4 . \lambda_3 \delta_3.$$

Gleichzeitiges Heben bezw. Senken mehrerer Stützen wird derart behandelt, dafs jede Regulierung für sich berechnet und dann die einzelnen Stützdruckänderungen addiert werden.

Zu beachten ist, dafs die durch verschiedene Stützenhöhe hervorgerufenen Drücke Δ sich gegenseitig das Gleichgewicht halten, also unabhängig von der Belastung P sind. Die durch letztere hervorgerufenen Stützdruckbeträge R sind daher stets dieselben, gleichgültig ob gleiche oder verschiedene Stützenhöhe eingestellt ist.

Der resultierende Stützendruck einer Achse Z bei beliebiger Stützenhöhe setzt sich demnach zusammen



1. aus dem Anteil R_z, welcher allein durch die Last P hervorgerufen wird — zu ermitteln nach der Formel für gleiche Stützenhöhe $R_z = P\frac{\alpha_z}{\Sigma\alpha} + \frac{P \cdot y_P}{\Sigma\alpha y^2}\cdot\alpha_z y_z$ —

2. aus dem von P unabhängigen Anteil Δ, hervorgerufen durch Regulierung einer oder mehrerer Stützen. Wird z. B. für die zweite Stütze B ein bestimmter Druck P_B verlangt, so liefert die erste Rechnung den Betrag R_2, der Rest $\Delta = P_B - R_2$ ist durch Veränderung der Stützenhöhe zu erzielen.

Durch Ausgleichhebel verbundene Achsen werden durch einen ideellen Stützpunkt in der Ebene der Resultierenden aus den Stützdrücken der einzelnen Achsen ersetzt mit einer Federstärke $\delta_i \sim 2\delta$ bei zwei, $\delta_i \sim 3\delta$ bei drei von einander abhängigen Achsen, sofern die einzelnen Federn die gleiche Stärke δ und die Hebelarme nicht allzuverschiedene Länge besitzen. Bei gröfserer Verschiedenheit der Feder und Hebelarme sind die Formeln des Herrn Lindemann anzuwenden (Band 55 Seite 227 und folgende), wozu bemerkt werden mag, dafs dort als Federkonstanten die durch die Last 1 hervorgerufenen Längenänderungen c gebraucht sind, während in der vorliegenden Arbeit, um einfachere Formeln zu erzielen, der reziproke Wert $\delta = \frac{1}{c}$, die eine Längenänderung 1 hervorrufende Kraft, gewählt wurde.

Zahlenbeispiel.

Nach Mitteilungen der Lokomotivfabrik J. A. Maffei-München waren die Achsdrücke und unabgefederten Gewichte einer 3/5 gek. Verbund-Lokomotive der französischen Ostbahn folgende (siehe Abb. 3).

Achse:	D	C	B	A_2	A_1	
Schienendruck:	16680	16626	16820	9460	9760	kg
unabgefedert:	3564	3784	4114	2584	2584	„

demnach die Federstützdrücke (Abb. 4):
$P_D = 13116$ $P_C = 12842$ $P_B = 12706$ $P_{A_2} = 6876$ $P_{A_1} = 7176$ kg und die abgefederte Gesamtlast $P = 52716$ kg im Abstand 3,443 m von der Endachse D.

Weiter berechnet sich die Entfernung der Resultierenden aus den durch Ausgleichhebel in Abhängigkeit stehenden Drehgestell-Federlasten $P_{A_2} + P_{A_1} = P_A = 14052$ zu $1,950 \cdot \frac{7176}{14052} = 0,996$ m rechts von der Achse A_2. Der Lokomotivrahmen kann demnach als auf den Stützen $D\,C\,B$ und einer ideellen Stütze A ruhend angesehen werden nach Abb. 4.

Die Federn der gekuppelten Achsen $B\,C$ u. D haben gleiche Abmessungen: je $n = 12$ Blätter, Breite $b = 12$ cm, Blattstärke $h = 1,1$ cm, gestreckte Länge $2\,l = 100$ cm, sodafs für eine Feder (ohne Berücksichtigung der Reibung!) die zur Durchbiegung (Längenänderung) 1 erforderliche Kraft $\frac{P}{\sigma} = \frac{1}{3}\,\frac{n\,b\,h^3}{l^3}\cdot E = \frac{1}{3}\cdot\frac{12\,.\,12\,.\,1,1^3}{50^3}\,.\,2200\,000$ $= 1125$ kg/cm, demnach für die beiden Federn einer Achse $\delta_2 = \delta_3 = \delta_4 = 2\,.\,1125 = 2250$ kg/cm $= 225$ kg/mm.

Die Drehgestellfedern zeigen $2\,l = 65$ cm, $n\,b = 9.9$, $h = 0,9$ cm, demnach für jede Feder $\frac{P}{\sigma} = 1260$ kg/cm und für die 4 Federn des ideellen Stützpunktes A $\delta_1 = 4\,.\,1260 = 5040$ kg/cm $= 504$ kg/mm.

Bei Einführung des Wertes α wird zweckmäfsig die am meisten vorkommende Feder als Einheit zu Grunde gelegt, hier also $\delta_4 = \delta_3 = \delta_2$, sodafs

$$\alpha_4 = \alpha_3 = \alpha_2 = 1 \text{ u. } \alpha_1 = \frac{\delta_1}{\delta_4} = \frac{504}{225} = 2,244$$

ferner $\Sigma\alpha = 1 + 1 + 1 + 2,244 = 5,244$.

Mit diesen Werten ergibt sich (vergl. Abb. 4 u. 5) die Lage des neutralen Punktes O aus Gl. 2)

$$y_1 = \frac{\Sigma\alpha\,e}{\Sigma\alpha} = \frac{1\,.\,3,096 + 1\,.\,4,996 + 1\,.\,7,196}{5,244} = +\,2,915 \text{ m}$$

also noch zwischen A und B liegend, sodafs alle übrigen Werte y negativ werden, nämlich

$$y_2 = y_1 - e_2 = 2,915 - 3,096 = -\,0,181 \text{ m}$$
$$y_3 = y_1 - e_3 = 2,915 - 4,996 = -\,2,081 \text{ m}$$
$$y_4 = -\,4,281 \text{ m}$$

Schliefslich wird

$$\Sigma\alpha y^2 = \alpha_1 y_1^2 + \alpha_2 y_2^2 + \alpha_3 y_3^2 + \alpha_4 y_4^2$$
$$= 2,244\,.\,2,915^2 + 1\,.\,0,181^2 + 1\,.\,2,081^2 + 1\,.\,4,281^2$$
$$= 41,752.$$

Berechnung der Einflufslinien: Eine Last $P = 1$ über A, also in der Entfernung y_1 von O stehend liefert als Endordinaten der Einflufslinien die 4 Stützdrücke

$$R_1 = a_1 = \frac{\alpha_1}{\Sigma\alpha} + \frac{1\cdot y_1}{\Sigma\alpha y^2}\,y_1\,\alpha_1 = \frac{2,244}{5,244}$$
$$+\,\frac{2,915}{41,752}\cdot 2,915\,.\,2,244 = +\,0,8847$$

$$R_2 = a_2 = \frac{\alpha_2}{\Sigma\alpha} + \frac{1 \cdot y_1}{\Sigma\alpha y^2}\, y_2 \alpha_2 = \frac{1}{5{,}244} + \frac{2{,}915}{41{,}752}(-0{,}181) \cdot 1 = +0{,}1781$$

$$R_3 = a_3 = \frac{\alpha_3}{\Sigma\alpha} + \frac{1 \cdot y_1}{\Sigma\alpha y^2}\, y_3 \alpha_3 = \frac{1}{5{,}244} + \frac{2{,}915}{41{,}752}(-2{,}081) \cdot 1 = +0{,}0454$$

$$R_4 = a_4 = \frac{\alpha_4}{\Sigma\alpha} + \frac{1 \cdot y_1}{\Sigma\alpha y^2}\, y_4 \alpha_4 = \frac{1}{5{,}244} + \frac{2{,}915}{41{,}752}(-4{,}281)\, 1 = -0{,}1082.$$

Als zweite Ordinaten der Einflufslinien erscheinen die dem Punkt C zugeordneten zweckmäfsig. Stellung der Last $P = 1$ in C, also in der Entfernung y_3 von O ergibt, da $M = P \cdot y_P = 1 \cdot y_3$, die Stützdrücke

$$c_1 = \frac{\alpha_1}{\Sigma\alpha} + \frac{1 \cdot y_3}{\Sigma\alpha y^2} \cdot y_1 \alpha_1 = \frac{2{,}244}{5{,}244} + \frac{1 \cdot (-2{,}081)}{41{,}752} \cdot 2{,}915 \cdot 2{,}244 = +0{,}1019$$

$$c_2 = \frac{\alpha_2}{\Sigma\alpha} + \frac{1 \cdot y_3}{\Sigma\alpha y^2}\, y_2 \alpha_2 = \frac{1}{5{,}244} - \frac{2{,}081}{41{,}752} \cdot (-0{,}181) \cdot 1 = +0{,}1997$$

$$c_3 = \frac{1}{5{,}244} - \frac{2{,}081}{41{,}752} \cdot (-2{,}081) \cdot 1 = +0{,}2944$$

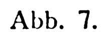
$$c_4 = \frac{1}{5{,}244} - \frac{2{,}081}{41{,}752}(-4{,}281)\, 1 = +0{,}4040$$

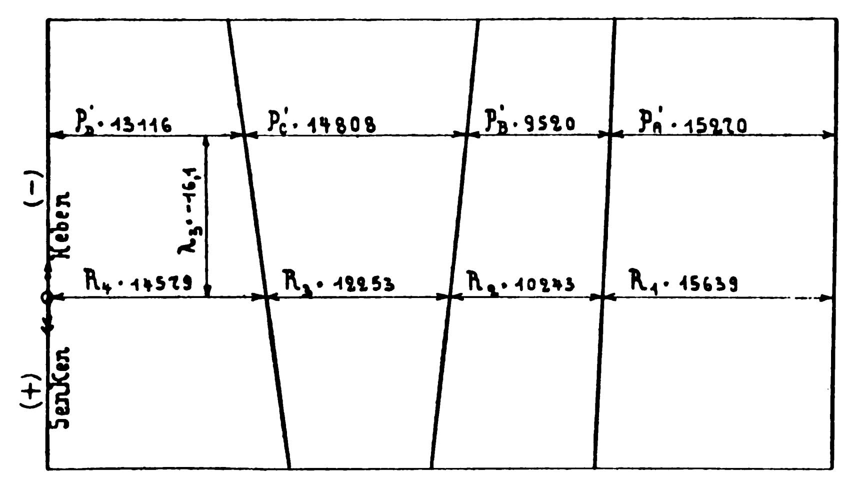
Die durch 2 Ordinaten so festgelegten Einflufslinien (Abb. 6) liefern weiterhin die wichtigen Ordinaten:

$$b_1 = +0{,}3996 \qquad p_1 = +0{,}2967$$
$$b_2 = +0{,}1915 \qquad p_2 = +0{,}1943$$
$$b_3 = +0{,}1997 \qquad p_3 = +0{,}2324$$
$$b_4 = +0{,}2092 \qquad p_4 = +0{,}2766$$

Kontrolle $\Sigma a = \Sigma b = \Sigma c = \Sigma p = 1$.

Aufgabe sei, die wirklich gemessenen Federbelastungen $P_D = 13116$, $P_C = 12842$, $P_B = 12706$, $P_A = 14052$ kg durch planmäfsiges Regulieren herzustellen.


Abb. 7.



Man wird vielleicht so vorgehen, dafs der Rahmen zunächst auf die nach Gutdünken einregulierten Federn niedergelassen wird, wobei sich natürlich eine ganz andere als die gewünschte Lastverteilung ergibt. Zur weiteren Regulierung genügt dann für den vorliegenden Fall die Verstellung der Federn von 2 Achsen z. B. B und C. Zunächst läfst sich ohne weiteres übersehen, wie die Endachse D durch Regulieren der nächstliegenden Stütze C allein auf die gewünschte Last P_D zu bringen ist: Heben von C wird, da D und C auf derselben Seite von O liegen, Entlastung, Senken dagegen Mehrbelastung erzielen. Weiter läfst sich dann mit Hilfe der Einflufslinien leicht berechnen, in welchem Verhältnis B und C gleichzeitig zu verstellen sind, damit P_D unverändert bleibt und C das gewünschte P_C erhält. Schliefslich kann dann durch gleichzeitiges Regulieren von C und B das P_D und P_C unverändert erhalten, die Drücke in B und A aber solange geändert werden, bis B die Belastung P_B und damit A den Rest $P_A = P - (P_B + P_C + P_D)$ bekommt.

1. Beim Niederlassen des Rahmens möge zufällig die Bedingung gleicher Stützenhöhe erfüllt sein.

Da die Last 1 in der Ebene der Resultierenden stehend die Stützdrücke $p_1\ p_2\ p_3$ u. p_4 ergibt, liefert die dort angreifend gedachte resultierende Gesamtlast $P = 52716$ kg die Drücke:

$$R_4 = P \cdot p_4 = 52716 \cdot 0{,}2766 = 14579,$$
verlangt war $P_D = 13116$ kg

$$R_3 = P\ p_3 = 52716 \cdot 0{,}2324 = 12253,$$
verlangt war $P_C = 12842$ kg

$$R_2 = P\ p_2 = 52716 \cdot 0{,}1943 = 10243,$$
verlangt war $P_B = 12706$ kg

$$R_1 = P \cdot p_1 = 52716 \cdot 0{,}2967 = 15639,$$
verlangt war $P_A = 14052$ kg.

2. Soll jetzt R_4 auf das verlangte P_D gebracht werden, so mufs der Unterschied $u_4 = 14579 - 13116 = +1463$ verschwinden, d. h. die durch Regulierung der nächstliegenden Stütze C hervorgebrachte Laständerung $\Delta_4 = -u_4 = -1463$ sein.

Regulierung von C ist gleichbedeutend mit einer Zusatzkraft $\lambda_3\, \delta_3$ in C, nach unten gerichtet, wenn λ_3 positiv d. h. eine Senkung darstellt, im anderen Fall umgekehrt. Die hierdurch bedingten Druckänderungen sind $\Delta_4 = c_4 \lambda_3 \delta_3 = 0{,}4040\ \lambda_3 \delta_3$

$$\Delta_3 = -(c_1 + c_2 + c_4)\, \lambda_3 \delta_3 = \frac{-(c_1 + c_2 + c_4)}{c_4} \cdot \Delta_4 = \frac{-0{,}7056}{0{,}4040} \cdot \Delta_4 = -0{,}1746\ \Delta_4$$

$$\Delta_2 = c_2 \lambda_3 \delta_3 = \frac{c_2}{c_4} \cdot \Delta_4 = \frac{0{,}1997}{0{,}4040} \cdot \Delta_4 = +0{,}4943\ \Delta_4$$

$$\Delta_1 = c_1 \lambda_3 \delta_3 = \frac{c_1}{c_4}\, \Delta_4 = \frac{0{,}1019}{0{,}4040} \cdot \Delta_4 = +0{,}2522\ \Delta_4$$

Mit $\Delta_4 = -1463 = -u_4$ wird $\Delta_4 = -1463$, $\Delta_3 = +2555$, $\Delta_2 = -723$, $\Delta_1 = -339$ kg hierzu die bisherigen Stützdrücke:

$$R_4 = 14579,\ R_3 = 12253,\ R_2 = 10243,\ R_1 = 15639 \text{ kg}$$

addiert, ergibt die neuen Belastungen

$$P_D' = 13116 = P_D;\ P_C' = 14808;$$
$$P_B' = 9520;\ P_A' = 15270 \text{ kg}.$$

Damit tatsächlich $\Delta_4 = 0{,}4040\ \lambda_3 \delta_3 = -1463$ wird, mufs werden $\lambda_3 \delta_3 = -\frac{1463}{0{,}4040} = -3625$ kg, und da $\delta_3 = 225$ kg/mm $\lambda_3 = -\frac{3625}{225} = -16{,}1$ mm, d. h. eine Hebung der Stütze C um 16,1 mm.

Der Vorgang der Regulierung läfst sich leicht übersichtlich darstellen, indem man die Stützdrücke als horizontale Abscissen zu den Werten λ_3 als vertikale Ordinaten aufträgt. Die Aenderung der Drücke erfolgt nach Geraden, die festgelegt sind durch $R_4\ R_3\ R_2\ R_1$ für $\lambda_3 = o$ und $P_D'\ P_C'\ P_B'\ P_A'$ für $\lambda_3 = -16{,}1$. (Siehe Abb. 7).

3. Damit nun $P_D' = P_D$ unverändert bleibt, P_C' aber von 14808 in das gewünschte $P_C = 12253$ übergeführt wird, müssen beide Stützen C u. B gleichzeitig und zwar in bestimmtem Verhältnis reguliert werden. Diese Regulierung entspricht Zusatzbelastungen $\lambda_3 \delta_3$ u. $\lambda_2 \delta_2$ in C u. B, welche nach früher die Stützdruckänderungen hervorrufen:

$$\Delta_4 = b_4\, \lambda_2 \delta_2 + c_4\, \lambda_3 \delta_3$$
$$\Delta_3 = b_3\, \lambda_2 \delta_2 - (c_1 + c_2 + c_4)\, \lambda_3 \delta_3$$
$$\Delta_2 = -(b_1 + b_3 + b_4)\, \lambda_2 \delta_2 + c_2\, \lambda_3 \delta_3$$
$$\Delta_1 = b_1\, \lambda_2 \delta_2 + c_1\, \lambda_3 \delta_3.$$

Soll also stets $\Delta_4 = b_4\, \lambda_2 \delta_2 + c_4\, \lambda_3 \delta_3 = o$ bleiben, mufs innegehalten werden:

$$\lambda_3 \delta_3 = -\frac{b_4}{c_4} \lambda_2 \delta_2 = -\frac{0{,}2092}{0{,}4040} \lambda_2 \delta_2 = -0{,}5179\, \lambda_2 \delta_2$$

und da $\delta_3 = \delta_2 : \lambda_3 = -0{,}5179\, \lambda_2$, d. h. bei z. B. einer Senkung λ_2 von B mufs gleichzeitig eine Hebung λ_3 von C erfolgen im Verhältnis 0,5179 und umgekehrt.

Soll ferner der Unterschied $P_C' - P_C = u_3 = 14808 - 12253 = +1966$ verschwinden, so mufs werden $\Delta_3 = b_3\, \lambda_2 \delta_2 - (c_1 + c_2 + c_4)\,(-0{,}5179)\, \lambda_2 \delta_2 = -u_3 = -1966$ kg oder

$$(0{,}1997 + 0{,}7056 \,.\, 0{,}5179)\, \lambda_2 \delta_2 = -1966$$

$\lambda_2 \delta_2 = -\frac{1966}{0{,}5651} = -3480$; $\lambda_3 \delta_3 = -0{,}5179\, \lambda_2 \delta_2 = +1800$ und

$$\lambda_2 = -\frac{3480}{225} = -15{,}5 \text{ mm (Hebung).}$$

$$\lambda_3 = +\frac{1800}{225} = \infty\, 8 \text{ mm (Senkung)}$$

Einsetzung dieser Werte in die Gleichungen Δ_2 u. Δ_1 liefert jetzt diese Gröfsen.

Einfacher lassen sich letztere jedoch auf folgende Weise ermitteln:

Da $\Delta_4 = o$, müssen $\Delta_3\ \Delta_2$ u. Δ_1 für sich im Gleichgewicht sein, d. h. (siehe Abb. 4)

$$\Delta_3\,(4{,}996) + \Delta_2 \,.\, 3{,}096 = o$$

$$\Delta_2 = -\Delta_3 \cdot \frac{4{,}996}{3{,}096} = -1{,}6137\, \Delta_3$$

$$\Delta_1 = +\Delta_3\, \frac{1{,}900}{3{,}096} = +0{,}6137\, \Delta_3.$$

Mit $\Delta_3 = -u_3 = -1966$ wird

$$\Delta_4 = o,\ \Delta_3 = -1966,\ \Delta_2 = +3173,\ \Delta_1 = -1206$$

sodafs die bisherige Belastung

$$P_D = 13116,\ P_C' = 14808,\ P_B' = 9520,\ P_A' = 15270$$

übergeht nach der Regulierung in

$$P_D = 13116,\ P_C = 12842,\ P_B'' = 12693,\ P_A'' = 14064$$

während verlangt war

$$P_D = 13116\ \ P_C = 12842\ \ P_B = 12706\ \ P_A = 14052 \text{ kg.}$$

Der Unterschied der beiden Stützdrücke in B u. A von den verlangten ist so gering, dafs von einer weiteren Regulierung Abstand genommen werden kann.

Sollten unzulässige Differenzen verbleiben, so würde eine weitere Regulierung an B u. C zu erfolgen haben, derart, dafs stets Δ_4 u. $\Delta_3 = O$ bleiben. Das Verhältnis der Stützenhöhenänderung wäre dann gegeben durch

$$\Delta_4 = b_4\, \lambda_2 \delta_2 + c_4\, \lambda_3 \delta_3 = o$$

$$\Delta_3 = b_3\, \lambda_2 \delta_2 - (c_1 + c_2 + c_4)\, \lambda_3 \delta_3 = o, \text{ woraus}$$

$$\lambda_3 \delta_3 = \frac{b_4 + b_3}{c_1 + c_2}\, \lambda_2 \delta_2 \text{ resultiert.}$$

Zum Schlufs sei darauf aufmerksam gemacht, dafs die vorstehenden Beziehungen nur bedingte Gültigkeit haben, dafs namentlich die unberücksichtigten Reibungswiderstände der Federn, Ausgleichhebelgelenke usw. das Endergebnis nicht unwesentlich beeinflussen.*)

*) Vergl. Annalen Jahrgang 1897, Bd. 41, Seite 157: Leitzmann, „Die Gewichtsverteilung bei Lokomotiven."

Versuche über die Wirkung von Saugern*)

von Prof. Rietschel, Berlin-Grunewald

(Hierzu Tafel 8 und 9 sowie 4 Abbildungen)

Sauger (Deflektoren) haben bekanntermafsen die Aufgabe, die Wirkung der Abluftkanäle gegen störende Einflüsse des Windes zu schützen, ohne jedoch der Luftbewegung in den Kanälen einen nennenswerten Widerstand entgegen zu setzen.

Bei unseren Gebäuden kommt es nicht darauf an, dafs bei Windanfall die Sauger gegenüber der unbekrönten Kanalmündung eine Steigerung des Lüftungseffektes hervorrufen, da die Anlagen unter Annahme von Windstille berechnet werden und bei dieser ausreichend wirken müssen; bei bewegten Räumen aber, also bei Eisenbahnwagen und besonders bei Schiffen, bei denen der Luftwechsel hauptsächlich durch die pressende oder saugende Kraft hervorgerufen werden soll, den die Aufsenluft mit Hilfe geeigneter Vorrichtungen auf die in Fahrt befindliche Innenluft auszuüben vermag, ist eine verstärkte Wirkung der Sauger gegenüber der unbekrönten Kanalmündung von besonderem Wert. Ein Gleiches gilt auch bei Schornsteinen, die, durch örtliche Verhältnisse bedingt, mit einem Sauger versehen werden müssen. Da somit die Kenntnis von der Wirkung der zur Wahl stehenden Sauger für die Praxis von Wichtigkeit ist, habe ich von den vielen im Handel befindlichen Konstruktionen einige der gebräuchlichsten auf ihre Wirksamkeit zur Untersuchung gebracht.**) Bei der Auswahl habe ich die zurzeit in erster Linie bei den Eisenbahnwagen und auf den Kriegsschiffen benutzten Sauger, die zum Teil auch auf dem Lande eine grofse Verbreitung haben, berücksichtigt und bin durch Lieferung von Versuchsobjekten sowohl von der Kgl. Eisenbahndirektion in Berlin und von der Kaiserl. Werft in Kiel, als auch von den Fabrikanten der Sauger in dankenswerter Weise unterstützt worden.

Zur Untersuchung gelangten (s. Tafel 8):

No. 1. Einfaches Rohr von rundem Querschnitt ohne Sauger,

No. 2. Einfaches Rohr von quadratischem Querschnitt ohne Sauger,

No. 3. Wolpert-Sauger (nach einer von Professor Wolpert freundlichst zur Verfügung gestellten Skizze angefertigt),

No. 4. Pintsch-Sauger,

No. 5. Windhausen-Sauger,

No. 6. Potsdamer-Sauger,

No. 7—10. Grove-Sauger,

No. 11. Torpedo-Sauger,

No. 12—17. Aeolus-Sauger, (Firma: Dr. Platner & Müller),

No. 18. Drehbarer John-Sauger,

No. 19. Fester John-Sauger ohne Einsatz (für Schornsteine),

No. 20. Fester John-Sauger mit Einsatz (für Lüftungskanäle),

No. 21. Zweiarmiger Kreuz-Sauger,

No. 22. Vierarmiger Kreuz-Sauger,

No. 23. Vierarmiger Kreuz-Sauger mit Wasserrinnen,

No. 24. Vierarmiger Kreuz-Sauger mit Wasserrinnen und Mittelrohr,

No. 25. Sechsarmiger Kreuz-Sauger mit Mittelrohr.

Sämtliche Sauger waren als Bekrönung eines Rohres von rundem Querschnitt ausgebildet.

Versuchsanordnung.

Bei der Versuchsanordnung kam es darauf an, Modelle in Anwendung zu bringen, die bereits ihrer Gröfse nach einigermafsen praktischen Verhältnissen entsprachen. In diesem Umstande lag eine gewisse Schwierigkeit, da in der Praxis sich die Sauger in freier Luft befinden, also in der Regel von einem in allen seinen Schichten gleich gerichteten Luftstrom getroffen werden. Es mufste daher auch bei den Versuchen dafür Sorge getragen werden, dafs der zu erzeugende Luftstrom nach Breite und Höhe den zu untersuchenden Sauger um das Mehrfache überstieg, dafs ferner der Luftstrom ohne Wirbelbildung an den Sauger herantrat, und dafs endlich die Geschwindigkeit des Luftstroms, sowie die durch den Sauger geförderte Luftmenge genau gemessen werden konnten. Selbstverständlich mufsten die Versuche — da durch sie nicht

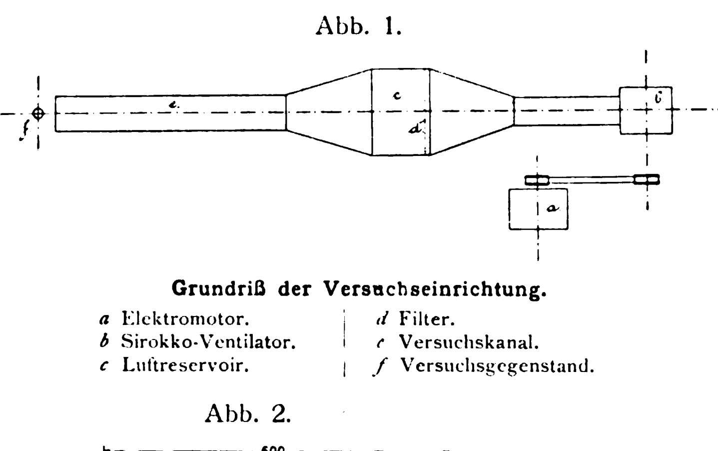
*) Nach „Gesundheits-Ingenieur" No. 29 vom 21. Juli 1906.

**) Die Versuche wurden von Herrn Ingenieur Dietz ausgeführt.

absolute, sondern nur relative Werte zu finden waren — bei allen Saugern unter den gleichen Verhältnissen angestellt werden.

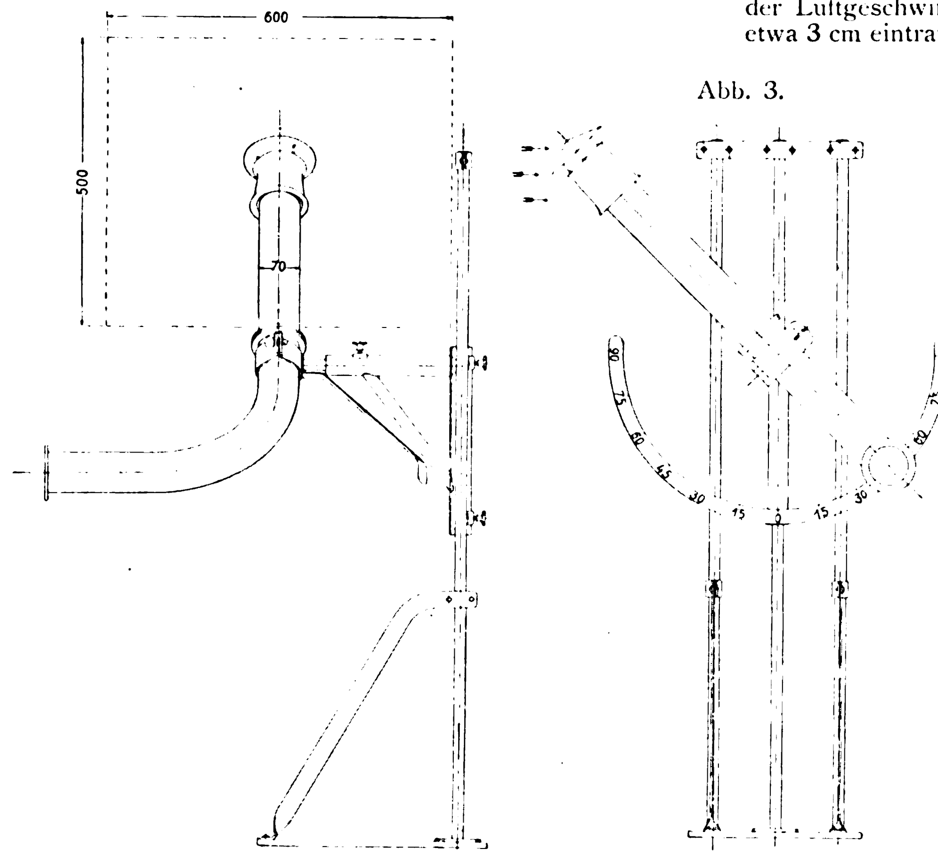
Die für die Versuche getroffene Anordnung ergibt sich aus Abb. 1. Zur Förderung der Luft und zur Erzeugung des für die Bewegung erforderlichen Druckes diente ein „Sirocco-Ventilator", der bei freiem Ausblasen imstande war, etwa 20000 cbm/Std. zu liefern. Der Antrieb des Ventilators erfolgte auf elektrischem Wege (Elektromotor *a*). Die vom Ventilator *b* geförderte Luft wurde mit allmählichem Uebergang einem Luftreservoir *c* von 1,5 . 1,5 m Querschnitt und 1 m Länge zugeführt,

Abb. 1.



Grundriß der Versuchseinrichtung.

a Elektromotor. *b* Sirokko-Ventilator. *c* Luftreservoir. *d* Filter. *e* Versuchskanal. *f* Versuchsgegenstand.



Seitenansicht. **Vorderansicht.**

Versuchseinrichtung zur Einstellung der Sauger für verschiedenen Windanfall.

mufste aber vor Eintritt in dieses noch ein von einer feinen Drahtgaze gestütztes Filtertuch *d* durchfliefsen. Diese Anordnung hatte den Zweck, die unvermeidlichen, vom Ventilator herrührenden Wirbel in vollkommener Weise aufzuheben.

Von dem Luftreservoir strömte die Luft durch ein konisches Ansatzrohr und trat aus einem an dieses sich anschliefsenden Kanal *e* von 4 m Länge und 0,5 . 0,6 m Querschnitt aus.

Bei den ersten Versuchen befand sich die Mittelachse des zu untersuchenden Saugers unmittelbar im Querschnitt des Luftaustritts. Da jedoch die Sauger nach ihrer körperlichen Beschaffenheit den Austrittsquerschnitt nicht gleichmäfsig beeinflufsten, so wurden später, und zwar bei sämtlichen diesen Bericht umfassenden Versuchen, die Sauger in einer Entfernung von 0,1 m vom Austrittsquerschnitt, die Kreuz-Sauger in einer solchen von 0,15 m aufgestellt, also dem freien Luftstrome ausgesetzt.

Sämtliche Sauger waren für ein Rohr von 70 mm Weite hergestellt worden. Das Ende des Saugestutzens war mit einem Rohr von gleicher Weite in feste Verbindung gebracht, das am Ende ein zum Messen der durch den Sauger geförderten Luftmenge dienendes und in dieser Anordnung vorher geeichtes Anemometer enthielt. Der Schutzring des Anemometers hatte ebenfalls 70 mm Durchmesser, so dafs die gesamte geförderte Luft das Flügelrädchen durchfliefsen mufste. Eine besondere mit Gradeinteilung versehene, das Saugrohr haltende Vorrichtung (Abb. 2 und 3) gestattete, den Sauger genau in die gewünschte Winkelstellung zum austretenden Luftstrome zu bringen unter Wahrung der Forderung, dafs die Mitte des Saugkopfes jederzeit von der Mitte des Luftstromes getroffen werden mufste. Die Messung der Geschwindigkeit des Luftstromes erfolgte 1,75 m vom Ende des Austrittskanals mittels einer auf ihre richtige Wirkung geprüften Stauscheibe, die mit einem Recknagelschen Differenzialmanometer in Verbindung stand. Die Geschwindigkeit der Luft von 6 m vergröfserte sich am Austritt bei fehlendem Sauger infolge Druckentlastung um etwa 5 cm und nahm 10 cm vom Austritt, also an der Stelle, wo sich die Mittelachse des Saugers befand, um etwa 2 cm ab, so dafs eine Steigerung der Luftgeschwindigkeit gegenüber der Mefsstelle von etwa 3 cm eintrat. Diese geringe Zunahme von 0,5 pCt. bei der gröfsten beobachteten Luftgeschwindigkeit von 6 m konnte ohne Bedenken bei der Auswertung der Versuche vernachlässigt werden.

Um die Ueberzeugung zu gewinnen, dafs bei der Versuchsanordnung die Luft wirklich in parallelen Fäden ohne Wirbelbildung den Kanal verliefs, wurde ein aus ganz feinen Drähten hergestelltes weitmaschiges Drahtnetz, an dem zahlreiche einige Zentimeter lange dünne Fäden befestigt waren, vor die Austrittsöffnung des Luftstromes gehalten. Es zeigte sich, dafs die Fäden durch die Luftbewegung in horizontale und parallele Lage versetzt wurden und konnte hierdurch der Beweis als erbracht angesehen werden, dafs Wirbelbildung nicht stattfand. Sobald in den Kanal ein kleiner Gegenstand eingelegt wurde, machte sich sofort durch lebhaftes Schwingen und Ablenken einzelner Fäden aus der parallelen Lage die Wirbelbildung bemerkbar. Da die Sauger, besonders bei Lüftungskanälen, neben der Aufgabe, störende Einflüsse des Windes aufzuheben, auch den Zweck haben, den Eintritt von Regenwasser in die Kanäle zu verhüten, wurden noch Versuche über die Regendichtheit der Sauger bei horizontalem Windanfall angestellt. Für diese Versuche war über dem aus dem Kanal austretenden Windstrom eine aus der Wasserleitung gespeiste feine Brause angeordnet worden, deren Wasser sich in den Windstrom von etwa 5—6 m Geschwindigkeit ergofs und von diesem mit fortgerissen wurde. Nach Mafsgabe der Menge des aus dem Wasserrohr etwa abfliefsenden Wassers konnte die Sicherheit gegen Eintritt von Regenwasser bewertet werden und dienten hierfür die Abstufungen: 1. sehr undicht, 2. mittel undicht, 3. mäfsig undicht, 4. wenig undicht, 5. sehr wenig undicht, 6. dicht.

Versuchsergebnisse.

In der folgenden Zusammenstellung und in der Tafel 9 sind die durch die Versuche gewonnenen Er-

gebnisse niedergelegt. Um einen Vergleich der Wirkung der Sauger zu der einfachen Rohrmündung zu erhalten, wurde in der Zusammenstellung noch das Verhältnis der geförderten Luftmenge der Sauger bei verschiedener Windrichtung zu der des runden Rohres ohne Sauger aufgenommen. Da bei dem letzteren bei einem Windanfall unter + 22°, d. h. 22° über der Horizontalen, die Luftbewegung im Rohr aufhörte, darüber hinaus aber eine negative Bewegungsrichtung der Luft eintrat, so wurden alle Verhältniszahlen auf die stündliche Luftmenge in cbm bezogen, die der einfache runde Rohrquerschnitt bei horizontalem Windanfall, also parallel mit der Mündung, lieferte. Letztere kann für das untersuchte Rohr für eine Geschwindigkeit v zwischen 2,5 u. 6 m, voraussichtlich auch für noch gröfsere Geschwindigkeiten, annähernd: $L = 3\ v - 1{,}45$ cbm/Std. gesetzt werden. Die in der Tafel 9 aufgeführten Versuchsvergleiche beziehen sich auf eine Windgeschwindigkeit von 6 m.

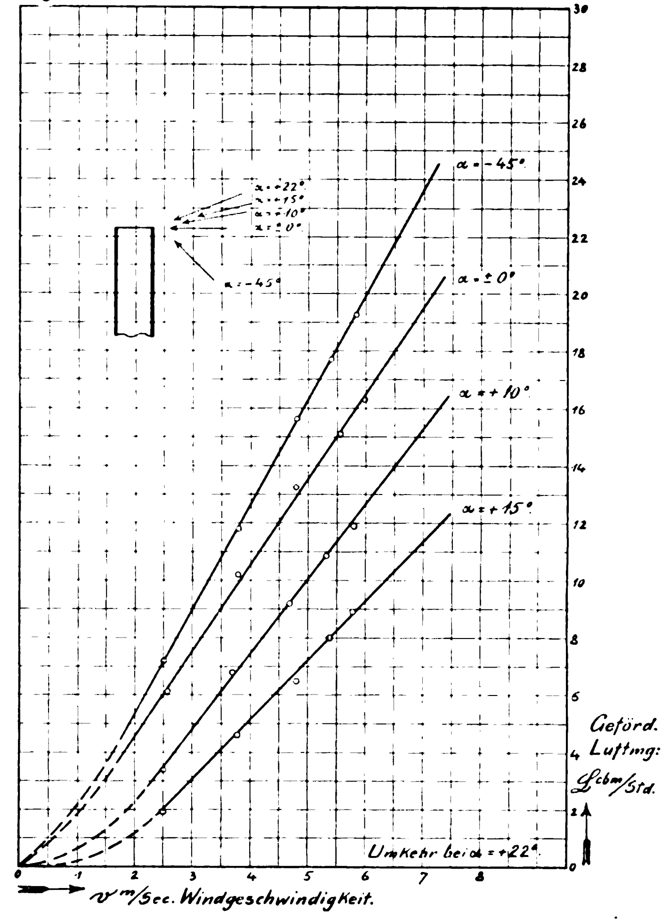
Wie bereits angedeutet, ist in der Zusammenstellung der Versuchsergebnisse für den Windanfall der Nullpunkt der Gradeinteilung bei horizontalem Wind angenommen, Oberwind durch das Pluszeichen, Unterwind durch das Minuszeichen zum Ausdruck gebracht worden.

Die in der Zusammenstellung S. 148 u. f. mitgeteilten Versuchsergebnisse können als absolute nur für die untersuchten Sauger in Verbindung mit dem Versuchsrohr betrachtet werden, für alle anderen Gröfsen nur als relative, worauf wiederholt hingewiesen werden soll. Die Sauger sind in ihrer Wirkung je nach ihrer Gröfse verschieden, aber auch bei derselben Gröfse unterschiedlich, da oftmals kleine Abweichungen in der Ausführung eine Veränderung des Effekts bedingen. So haben bereits bei einigen Saugern die notwendigen dünnen Verbindungseisen der einzelnen Lamellen auf den Effekt einen nicht unwesentlichen Einflufs, der sich um so gröfser gestaltet, je geringer der Durchmesser des für den Sauger bestimmten Kanals ist, und der sich auch verschieden bemerkbar macht, je nachdem diese Verbindungseisen vom Windstrome getroffen werden. Bei dem Rohr ohne Sauger wurde die horizontale Lage des Mündungsquerschnitts mit Hilfe der Wasserwage eingestellt, die geringste Abweichung von der horizontalen Lage hatte schon eine merkliche Aenderung des Effekts zur Folge.

Wie bereits erwähnt, stand bei den zuerst angestellten, in der obigen Zusammenstellung nicht enthaltenen Versuchen die Mittelachse des Saugers in der Oeffnung des Luftkanals. Dies bedingte bei einigen Saugern eine Steigerung, bei einigen dagegen eine Verminderung ihrer Saugwirkung, je nachdem die Luft den Sauger infolge seiner Konstruktion lediglich umspülen oder ihn zum Teil durchströmen mufste. Es können somit Versuche mit Saugern in den Beobachtungen ganz einwandfrei sein, aber, je nach der Versuchsanordnung, verschiedene Ergebnisse zeigen. Da bei den vorliegenden Versuchen die Sauger dem vollkommen freien Luftstrom ausgesetzt waren, so kann angenommen werden, dafs die Ergebnisse der Wirklichkeit sehr nahe kommen, jedenfalls aber steht der relative Wert der Ergebnisse aufser Zweifel, der vor allem für die Wahl eines Saugers in Frage zu kommen hat.

Die Ergebnisse der Versuche mit dem unbekrönten Rohr von rundem Querschnitt sind in Abb. 4 zur Darstellung gebracht. Aus denselben geht hervor, dafs der Verlauf der Förderungszunahme im Rohr bei einem unter den verschiedensten Winkeln erfolgenden Windanfall innerhalb einer Windgeschwindigkeit von 2,5—6 m als Gerade angenommen werden kann, dafs aber unter 2,5 m Windgeschwindigkeit die Schaulinien eine zum Teil bedeutende Abweichung von der Geraden erhalten. Worauf dies zurückzuführen ist, kann ohne weiteres nicht gesagt werden. Der Reibungskoeffizient nimmt zwar mit Abnahme der Luftgeschwindigkeit bedeutend zu, indessen kann das nicht der alleinige Grund sein, sonst müfste dieser Einflufs trotz der Kürze des Versuchsrohrs auch noch innerhalb der beobachteten Geschwindigkeiten zum Ausdruck gekommen sein. Vermutlich hat die Luftförderung im Versuchsapparat erst bei einer gewissen Windgeschwindigkeit begonnen, aufserdem aber kommt voraussichtlich auch eine Verlegung der geraden Schaulinie in Frage, die bedingt worden ist durch den gröfseren Widerstand, den das Flügelrädchen des Anemometers dem Luftdurchgange entgegengesetzt hat, ehe es in Bewegung kam. Die geförderte Luftmenge konnte erst bei einer gewissen Geschwindigkeit, durch die das Flügelrädchen in Rotation gebracht wurde, gemessen werden; ehe dieser Zustand aber eintrat, war ein gröfserer Widerstand für die Luftbewegung vorhanden, der, wenn er beibehalten worden wäre, eine andere Neigung der Geraden bedingt hätte, besonders derjenigen, die den geringsten Effekt für die Luftförderung zeigen.

Abb. 4.



Saugwirkung des unbekrönten runden Rohres bei verschiedenem Winkel.

Für die einzelnen untersuchten Objekte geht aus den Versuchen noch folgendes hervor:

Bei einem einfachen Rohr ohne Sauger ist die Saugwirkung, wie bereits bekannt, bei Unterwind am gröfsten und bei dem runden Querschnitt und Oberwind von + 22° nach den Versuchen gleich Null, darüber hinaus negativ.*) Der quadratische Querschnitt eines frei ausmündenden Kanals ist in seiner Wirkung bei Windanfall zwischen — 45° und ± 0° fast gleichbleibend unter der Voraussetzung, dafs der Wind den Kanal immer von der gleichen Seite trifft; die Saugewirkung ist auch gröfser, wenn der Wind an dem Kanal parallel mit zwei Seitenflächen vorüberströmt, dagegen kleiner, wenn der Windanfall diagonal zum Querschnitt erfolgt. Im Mittel hört auch beim quadratischen Kanalquerschnitt die Saugewirkung bei einem Windanfall unter + 22° auf. Der runde Querschnitt ist somit vorzuziehen, da bei diesem selbstverständlich Drehungen des Windes zur Mittelachse des Kanals keinen Einflufs auf die Saugewirkung haben.

*) O. Krell jun. (s. s. Schrift: Ueber die Messung von dynamischem und statischem Druck bewegter Luft) hat statt eines Winkels von + 22° einen solchen von + 27,4° gefunden. Voraussichtlich ist dieser Unterschied durch den Durchmesser des Versuchsrohres bedingt, der bei den Krellschen Versuchen wesentlich kleiner war, als bei den vorliegenden. D. V.

Zusammenstellung der Versuchsergebnisse.

Abb.-No. der Tafel 8	Sauger	Windrichtung in Graden gegen die Horizontale	Stündl. geförderte Luftmenge in cbm bei einer Windgeschwindigkeit in der Sekunde von				Verhältnis der geförderten Luftmenge zu der des unbekrönten Rohres von rundem Querschnitt bei horizont. Wind und einer Windgeschw. in der Sek. von				Sicherheit gegen Eintritt von Regenwasser bei etwa 6 m Windgeschwindigkeit
			3 m	4 m	5 m	6 m	3 m	4 m	5 m	6 m	
1	Rohr ohne Sauger, runder Querschnitt	— 45	8,90	12,55	16,25	19,90	1,18	1,20	1,20	1,21	
		± 0	**7,55**	**10,50**	**13,55**	**16,50**	**1,00**	**1,00**	**1,00**	**1,00**	—
		+ 10	4,75	7,40	10,05	12,70	0,63	0,70	0,74	0,77	
		+ 15	2,95	4,05	7,20	9,30	0,39	0,43	0,53	0,56	
		+ 22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
		darüber negative Wirkung									
2	Rohr ohne Sauger, quadratischer Querschnitt	parallel: ➤ □									
		— 45	10,35	14,25	18,15	22,10	1,37	1,36	1,34	1,34	
		± 0	10,70	14,65	18,65	22,65	1,42	1,40	1,38	1,37	—
		+ 26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
		darüber negative Wirkung									
		diagonal: ➤ ◇									
		— 45	7,90	11,15	14,40	17,70	1,05	1,06	1,06	1,07	
		± 0	7,10	9,95	12,80	15,70	0,94	0,95	0,95	0,95	—
		+ 18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
		darüber negative Wirkung									
3	Wolpert-Sauger	— 45	2,20	3,50	4,85	6,20	0,29	0,33	0,36	0,38	
		± 0	7,40	10,65	13,90	17,15	0,98	1,01	1,03	1,04	dicht
		+ 45	13,90	19,05	24,20	29,50	1,84	1,81	1,79	1,79	
		+ 90	12,35	17,30	22,25	27,15	1,65	1,65	1,64	1,64	
4	Pintsch-Sauger	— 45	Keine Wirkung				0,00	0,00	0,00	0,00	
		— 30	0,60	1,40	2,05	3,05	0,08	0,13	0,15	0,18	
		± 0	0,10	1,25	2,65	4,00	0,13	0,12	0,20	0,24	dicht
		+ 45	3,65	4,95	6,20	7,47	0,48	0,47	0,46	0,45	
		+ 90	9,15	12,65	16,15	19,65	1,21	1,20	1,19	1,19	
5	Windhausen-Sauger	— 45	1,80	2,73	3,70	4,60	0,24	0,26	0,27	0,28	
		± 0	1,85	3,10	4,40	5,66	0,25	0,30	0,32	0,34	dicht
		+ 45	4,05	5,55	7,00	8,50	0,54	0,53	0,52	0,52	
		+ 90	3,50	4,78	6,05	7,35	0,46	0,46	0,45	0,45	
6	Potsdamer-Sauger (7 Lamellen einschl. Deckel)	— 45	3,30	4,50	5,75	7,00	0,44	0,43	0,42	0,42	
		± 0	8,80	11,70	14,60	17,50	1,17	1,11	1,08	1,06	dicht
		+ 45	9,30	12,90	16,50	20,15	1,23	1,23	1,22	1,22	
		+ 90	9,74	13,47	17,24	21,00	1,29	1,28	1,28	1,27	
7	Grove-Sauger (flache Form, 7 Lamellen)	längs:									
		— 45	3,20	4,37	5,52	6,70	0,42	0,42	0,41	0,41	
		± 0	7,40	10,42	13,45	16,48	0,98	0,99	0,99	1,00	dicht
		+ 45	9,85	13,55	17,30	21,00	1,30	1,30	1,28	1,27	
		+ 90	9,33	12,95	16,60	20,25	1,24	1,23	1,23	1,23	
		quer:									
		— 45	4,80	6,30	7,80	9,34	0,64	0,60	0,58	0,57	
		± 0	9,50	13,33	17,15	21,00	1,26	1,27	1,27	1,27	dicht
		+ 45	11,43	15,36	19,38	23,35	1,51	1,46	1,43	1,42	
		übereck:									
		± 0	7,84	11,25	14,64	18,04	1,04	1,07	1,08	1,09	dicht
8	Grove-Sauger (flache Form, 5 Lamellen),	längs:									
		45	Keine Wirkung				0,00	0,00	0,00	0,00	
		± 0	6,45	9,30	12,15	14,96	0,85	0,89	0,90	0,91	dicht
		+ 45	9,05	12,65	16,30	19,95	1,20	1,20	1,20	1,21	
		+ 90	9,00	12,77	16,50	20,25	1,19	1,22	1,22	1,23	
		quer:									
		— 45	5,10	7,00	9,00	10,90	0,68	0,67	0,66	0,66	
		± 0	10,35	14,45	18,55	22,65	1,37	1,37	1,37	1,37	dicht
		+ 45	11,83	16,40	21,00	25,55	1,57	1,56	1,55	1,55	
		übereck:									
		± 0	7,50	10,64	13,75	16,90	0,99	1,01	1,01	1,02	dicht

Abb.-No. der Tafel 8	Sauger	Windrichtung in Graden gegen die Horizontale	Stündl. geförderte Luftmenge in cbm bei einer Windgeschwindigkeit in der Sekunde von				Verhältnis der geförderten Luftmenge zu der des unbekrönten Rohres von rundem Querschnitt bei horizont. Wind und einer Windgeschw. in der Sek. von				Sicherheit gegen Eintritt von Regenwasser bei etwa 6 m Windgeschwindigkeit
			3 m	4 m	5 m	6 m	3 m	4 m	5 m	6 m	
		längs:									
9	Grove-Sauger	— 45	4,15	3,75	1,40	0,00	0,55	0,36	0,10	0,00	
	(hohe Form, 7 Lamellen)	± 0	8,00	11,35	14,75	18,08	1,06	1,08	0,09	1,10	dicht
		+ 45	10,25	14,20	18,10	22,00	1,36	1,35	1,34	1,33	
		+ 90	10,00	14,05	18,15	22,23	1,32	1,34	1,34	1,35	
		quer:									
		— 45	0,80	1,60	2,40	3,20	0,11	0,15	0,18	0,194	
		± 0	11,05	15,37	19,75	24,06	1,46	1,46	1,46	1,46	dicht
		+ 45	13,80	18,65	23,50	28,40	1,83	1,78	1,73	1,72	
		übereck:									
		± 0	10,05	14,03	18,05	22,10	1,33	1,33	1,33	1,34	dicht
		längs:									
10	Grove-Sauger	— 45	5,30	7,13	8,93	10,74	0,70	0,68	0,66	0,65	
	(hohe Form, 5 Lamellen)	± 0	8,85	12,60	16,40	20,20	1,17	1,20	1,21	1,22	dicht
		+ 45	10,08	13,85	17,65	21,47	1,34	1,32	1,30	1,30	
		+ 90	10,77	14,55	18,38	22,20	1,43	1,39	1,36	1,35	
		quer:									
		unter — 45	Umkehr der Bewegungsrichtung								
		— 45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
		± 0	11,35	16,17	21,05	25,95	1,50	1,54	1,55	1,57	dicht
		+ 45	13,40	18,75	24,20	29,60	1,77	1,79	1,79	1,79	
		übereck:									
		± 0	10,00	13,83	17,65	21,45	1,32	1,32	1,30	1,30	dicht
		quer:									
11	Torpedo-Sauger	— 45	9,12	12,90	16,75	20,53	1,21	1,23	1,24	1,24	Bei Windanfall auf die Querseite: ganz schwach undicht; sonst dicht.
		± 0	8,80	12,45	16,10	19,75	1,17	1,19	1,19	1,20	
		+ 45	9,46	13,00	16,60	20,20	1,25	1,24	1,23	1,22	
		+ 90	8,65	12,08	15,50	18,94	1,15	1,15	1,14	1,14	
		längs:									
		— 45	4,00	5,73	7,44	9,15	0,53	0,55	0,55	0,56	
		± 0	5,12	7,35	9,58	11,80	0,68	0,70	0,71	0,72	
		+ 45	4,64	6,60	8,55	10,50	0,61	0,63	0,63	0,64	
		übereck:									
		± 0	5,30	7,64	9,96	12,30	0,70	0,73	0,74	0,75	
12	Aeolus-Sauger	— 45	8,24	11,75	15,30	18,84	1,09	1,12	1,13	1,14	wenig
		± 0	10,60	15,00	19,45	23,90	1,40	1,43	1,44	1,45	undicht
		+ 45	8,80	12,40	16,02	19,65	1,17	1,18	1,18	1,19	
		+ 90	6,33	9,00	11,67	14,34	0,84	0,86	0,86	0,87	
13	Aeolus-Sauger	— 45	7,25	10,30	13,35	16,40	0,96	0,98	0,99	0,99	
		± 0	10,10	15,25	20,45	25,65	1,34	1,45	1,51	1,55	dicht
		+ 45	10,70	15,12	19,55	24,00	1,42	1,44	1,44	1,45	
		+ 90	11,64	16,34	21,04	25,74	1,54	1,56	1,56	1,56	
14	Aeolus-Sauger	— 45	10,85	15,35	19,85	24,35	1,44	1,46	1,47	1,48	
		± 0	8,75	12,80	16,87	20,94	1,16	1,22	1,25	1,27	ganz schwach undicht
		+ 45	7,20	10,20	13,25	16,25	0,95	0,97	0,98	0,98	
		+ 90	5,75	8,37	11,00	13,62	0,76	0,80	0,81	0,83	
15	Aeolus-Sauger	— 45	10,20	14,55	18,95	23,30	1,35	1,39	1,40	1,41	wenig
		± 0	11,45	16,25	21,05	25,90	1,52	1,55	1,55	1,57	undicht
		+ 45	7,25	10,25	13,25	16,25	0,96	0,98	0,98	0,98	
		+ 90	5,10	8,05	11,00	13,96	0,68	0,77	0,81	0,85	
16	Aeolus-Sauger	— 45	3,15	5,15	7,15	9,15	0,42	0,49	0,53	0,55	
		± 0	10,15	14,75	19,35	24,00	1,34	1,40	1,43	1,45	dicht
		+ 45	12,55	17,55	22,50	27,50	1,66	1,66	1,66	1,67	
		+ 90	12,80	17,77	22,73	27,70	1,70	1,69	1,68	1,68	
17	Aeolus-Sauger	— 45	7,85	11,65	15,45	19,25	1,04	1,11	1,14	1,17	
		± 0	10,40	14,60	18,88	23,10	1,38	1,39	1,39	1,40	dicht
		+ 45	11,65	16,07	20,55	25,02	1,54	1,53	1,52	1,51	
		+ 90	10,96	15,52	20,10	24,65	1,45	1,48	1,48	1,49	

Abb.-No. der Tafel 8	Sauger	Windrichtung in Graden gegen die Horizontale	Stündl. geförderte Luftmenge in cbm bei einer Windgeschwindigkeit in der Sekunde von				Verhältnis der geförderten Luftmenge zu der des unbekrönten Rohres von rundem Querschnitt bei horizont. Wind und einer Windgeschw. in der Sek. von				Sicherheit gegen Eintritt von Regenwasser bei etwa 6 m Windgeschwindigkeit
			3 m	4 m	5 m	6 m	3 m	4 m	5 m	6 m	
18	Drehbarer John-Sauger	— 45	5,60	8,60	11,63	14,65	0,74	0,82	0,86	0,89	Ganz schwach undicht
		+ 0	9,45	13,20	17,05	20,85	1,25	1,26	1,26	1,26	
		+ 45	12,20	16,65	21,15	25,65	1,62	1,59	1,56	1,55	
		+ 90	6,65	10,17	13,75	17,27	0,88	0,97	1,01	1,05	
19	Fester John-Sauger ohne Einsatz	— 45	6,35	8,65	11,00	13,34	0,84	0,82	0,81	0,81	Mäfsig undicht
		+ 0	12,00	16,80	21,56	26,35	1,59	1,59	1,59	1,60	
		+ 45	12,20	16,20	20,27	24,30	1,62	1,54	1,50	1,47	
		+ 90	11,35	16,17	21,05	25,90	1,50	1,54	1,55	1,57	
20	Fester John-Sauger mit Einsatz	— 45	4,45	6,35	8,20	10,10	0,59	0,61	0,61	0,61	dicht
		+ 0	9,14	13,20	17,25	21,30	1,21	1,26	1,27	1,29	
		+ 45	10,40	14,30	18,20	22,05	1,38	1,36	1,34	1,34	
		+ 90	11,45	15,55	19,75	23,90	1,52	1,45	1,45	1,45	
21	Zweiarmiger Kreuz-Sauger	längs:									Sehr undicht
		— 45	8,20	11,10	14,00	16,90	1,09	1,06	1,03	1,02	
		± 0	10,75	14,75	18,70	22,65	1,42	1,40	1,38	1,37	
		+ 45	7,05	9,90	12,75	15,60	0,93	0,94	0,94	0,95	
		+ 90	3,70	5,15	6,60	8,05	0,49	0,49	0,49	0,49	
		quer:									
		— 45	10,55	14,84	19,10	23,44	1,40	1,41	1,41	1,42	
		± 0	13,00	18,15	23,40	28,65	1,72	1,73	1,73	1,74	
		+ 45	11,30	15,80	20,35	24,90	1,50	1,50	1,50	1,51	
22	Vierarmiger Kreuz-Sauger $h = \frac{d}{2}$	parallel:									Sehr undicht
		— 45	9,90	13,60	17,30	21,00	1,31	1,30	1,28	1,27	
		+ 0	12,55	17,30	22,05	26,80	1,66	1,65	1,63	1,62	
		+ 45	12,00	17,00	22,00	26,95	1,59	1,62	1,62	1,63	
		+ 90	8,08	11,61	15,14	18,67	1,07	1,11	1,12	1,13	
		diagonal:									
		— 45	12,10	16,70	21,35	25,90	1,60	1,59	1,58	1,57	
		+ 0	13,90	18,97	24,15	29,30	1,72	1,78	1,78	1,78	
		+ 45	11,25	15,80	20,40	24,95	1,49	1,50	1,51	1,51	
23	Vierarmiger Kreuz-Sauger mit Wasserrinnen $h = 2d$	parallel:									dicht
		— 45	9,05	13,15	17,15	21,45	1,19	1,25	1,26	1,30	
		+ 0	11,00	15,75	20,55	25,30	1,46	1,50	1,52	1,53	
		+ 45	10,20	14,53	18,87	23,25	1,35	1,38	1,39	1,41	
		+ 90	11,78	16,78	21,82	26,85	1,56	1,60	1,61	1,63	
		diagonal:									
		— 45	9,18	13,25	17,35	21,45	1,22	1,26	1,28	1,30	
		+ 0	13,10	18,36	23,67	29,00	1,74	1,75	1,75	1,76	
		+ 45	10,43	15,03	19,60	24,20	1,38	1,43	1,45	1,47	
24	Vierarmiger Kreuz-Sauger mit Wasserrinnen und Mittelrohr mit Schutzdach $h = 2d$	parallel:									dicht
		— 45	10,90	15,18	19,50	23,80	1,44	1,44	1,44	1,44	
		± 0	13,50	18,64	23,85	29,00	1,79	1,77	1,76	1,76	
		+ 45	12,45	17,64	22,80	28,00	1,65	1,68	1,68	1,70	
		+ 90	12,95	17,28	21,68	23,80	1,72	1,63	1,60	1,44	
		diagonal:									
		— 45	10,94	15,24	19,55	23,86	1,45	1,45	1,44	1,44	
		± 0	13,00	18,22	23,44	28,66	1,72	1,73	1,73	1,74	
		+ 45	12,08	17,43	22,77	28,20	1,60	1,66	1,68	1,71	
25	Sechsarmiger Kreuz-Sauger mit Mittelrohr und Schutzdach	— 45	10,45	14,75	19,05	23,35	1,38	1,40	1,41	1,42	dicht
		+ 0	12,00	17,00	22,00	26,90	1,59	1,61	1,62	1,63	
		+ 45	13,80	19,10	24,50	30,00	1,83	1,82	1,81	1,81	
		+ 90	8,70	12,24	15,80	19,30	1,15	1,16	1,17	1,17	

Der Wolpert-Sauger hat bei horizontalem Windanfall fast gar keinen Einflufs, d. h. er fördert weder, noch verhindert er den Luftaustritt gegenüber dem unbekrönten Rohr mit rundem Querschnitt, bei Unterwind ist er in entschiedenem Nachteil, bei Oberwind dagegen zeigt er mit die beste Wirkung aller untersuchten Sauger, auch hat er sich als regendicht erwiesen. Prof. A. Wolpert*) gebührt das Verdienst, zuerst Versuche über Sauger angestellt zu haben, und deren Ergebnisse

*) Dr. Wolpert, Theorie und Praxis der Ventilation und Heizung. 3. Bd.



stimmen, soweit die Versuche wegen der verschiedenen in Anwendung gebrachten Rohrweiten, Windgeschwindigkeiten und Versuchsanordnung überhaupt vergleichbar sind, mit den vorliegenden recht gut überein. Der von Wolpert konstruierte, eine sehr gefällige Form besitzende Sauger ist für eine grofse Anzahl später erschienener Sauger vorbildlich geworden und wird in allen Fällen, in denen Unterwind nicht eintreten kann, dagegen Oberwind zu erwarten steht, seine vielfache Anwendung auch weiterhin rechtfertigen.

Der Pintsch-Sauger, der wohl lediglich den Eisenbahnwagen seine Konstruktion verdankt, ist der minderwertigste aller zur Untersuchung gekommenen Sauger. Er verwandelt zwar auch noch Oberwind in Unterwind, vermindert aber bei horizontalem Windanfall den Effekt gegenüber dem Rohr ohne Sauger ganz bedeutend. Nur bei Oberwind von $+90^{\circ}$, der aber nur in den seltensten Fällen, bei Eisenbahnwagen aber wohl niemals eintreten wird, zeigt er eine gute Wirkung. Als regendicht ist er zu bezeichnen.

Der Windhausen-Sauger ist vielleicht im Mittel etwas besser als der vorige, indessen ebenfalls recht minderwertig. Schutz gegen Eintritt von Regenwasser in den Kanal gewährt er.

Der Potsdamer-Sauger ist in seiner Wirkung, soweit nicht Unterwind in Frage steht, recht gut und gleichmäfsig. Seine Konstruktion zeigt insofern einen Fehler, als unter der unteren Lamelle der Luft ein freier Durchgang gewährt wird. Wolpert erwähnt schon in seinem Lehrbuch, dafs der Wind bei den Saugern nicht in allzugrofser Menge Eintritt in den Sauger haben darf, um eine Luftstauung zu vermeiden. Bei den Versuchen mit dem Potsdamer-Sauger zeigte sich dies sofort, und wurde daher der Durchgang durch Kitt verschlossen. Die in der Zusammenstellung enthaltenen Werte beziehen sich also auf diese Anordnung; ohne Verkittung fallen die Werte etwas ungünstiger aus. Der Sauger baut sich infolge seiner 7 übereinander liegenden Lamellen einschliefslich Schutzdach ziemlich hoch auf. Auf Wunsch der Eisenbahndirektion wurden auch Versuche unter allmählicher Verringerung der Anzahl der Lamellen gemacht. Die Wirkung des Saugers nahm aber mit der Verringerung der Lamellenzahl beständig ab, und zwar bei einem Windanfall von $+0^{\circ}$ im Mittel um 8 pCt. bei 6, um 14 pCt. bei 5, um 23 pCt. bei 4, um 35 pCt. bei 3 und um 63 pCt. bei 2 Lamellen einschliefslich Schutzdach. Seine Anwendung kann daher nur unter Beibehaltung der 7 Lamellen einschliefslich Schutzdach empfohlen werden. Er ist als regendicht zu bezeichnen.

Der Grove-Sauger ist in verschiedenen Ausführungsformen untersucht worden und mufs als ein sehr guter Sauger bezeichnet werden, sobald Unterwind, bei dem die Wirkung gegenüber dem unbekrönten Rohr nicht unbedeutend verringert wird, nicht zu erwarten steht. Die niedrige Form (Abb. 7 und 8) leistet bei horizontalem Windanfall in der Längsrichtung eine Kleinigkeit weniger, die hohe Form (Abb. 9 und 10) eine Kleinigkeit mehr als das unbekrönte Rohr, dagegen haben beide Formen bei horizontalem Windanfall auf die Breitseite und bei Oberwind sowohl in der Längsrichtung als auf die Breitseite eine vortreffliche Wirkung. Die Breitseite ist meist der Längsseite nicht unbedeutend überlegen und ist dies wohl wiederum dadurch begründet, dafs bei Windanfall in der Längsrichtung infolge der Konstruktion zuviel Wind in die Sauger eintritt und den Unterdruck vermindert. Es geht hieraus hervor, dafs bei bewegten Räumen die Sauger stets quer gestellt werden müssen, so dafs der Windanfall vorwiegend auf die Breitseite erfolgt. Von Bedeutung für die gute Wirkung der Sauger ist auch die kleine Aufbördelung der Lamellen, da hierdurch eine günstige Ablenkung der Windrichtung erfolgt. Ein Sauger, der irrtümlicherweise ohne die Aufbördelung gefertigt war, zeigte geringere Wirkung. Bei der den Versuchen zugrunde liegenden gröfsten Geschwindigkeit ergaben sich die Sauger als regendicht.

Der Torpedo-Sauger hat, wenn der Windanfall auf die Breitseite erfolgt, eine ziemlich gute und besonders auch recht gleichmäfsige Wirkung für die verschiedenen Winkel des Windanfalls. Das letztere findet auch statt, wenn der Wind in der Längsrichtung vorüberströmt, nur ist dann die Wirkung bei horizontalem Wind eine wesentlich geringere als die des unbekrönten Rohres. In der Querstellung zeigte sich der Sauger als ganz schwach undicht.

Der Aeolus-Sauger ist in sechs verschiedenen Ausführungen zur Untersuchung gekommen, von denen besonders die Ausführung nach Abb. 17 für alle Windrichtungen eine sehr gute Wirkung zeigt. Auch die Ausführung nach Abb. 13 ist in gleichem Sinne, die nach Abb. 15 hauptsächlich für Unterwind und horizontalen Wind, die nach Abb. 16 für horizontalen und Oberwind zu empfehlen; diejenige nach Abb. 14 ist für Unterwind gut, sonst aber die geringwertigste. Die Sauger Abb. 12 und 15 zeigten sich in bezug auf Eintritt von Regenwasser als „wenig undicht“, der Sauger Abb. 14 als „ganz schwach undicht“, die übrigen Sauger erwiesen sich dicht.

Der drehbare John-Sauger mufs in seiner Wirkung als sehr gut bezeichnet werden, steht aber doch dem folgenden festen John-Sauger ohne Einsatz bei horizontalem Windfall nach, bei Oberwind von 45° ist er etwa gleichwertig mit ihm, bei Oberwind von 90° geringwertiger. Bei der gröfsten Versuchsgeschwindigkeit hat er sich als „ganz schwach undicht“ erwiesen. Das Festsetzen beweglicher Sauger und somit die Möglichkeit schädlicher Wirkungen ist auch bei der besten Konstruktion nicht unbedingt ausgeschlossen. Wenn ein fester Sauger somit die gleiche Wirkung wie ein drehbarer Sauger ausübt, so wird man dem ersteren den Vorzug zu geben haben.

Der feste John-Sauger wurde in zwei Ausführungsformen untersucht, von denen die eine (Abb. 19) hauptsächlich als Schornsteinaufsatz, die andere (Abb. 20) als Aufsatz für Lüftungskanäle Anwendung findet. Letztere unterscheidet sich von der ersteren nur durch das Einsatzstück, das Sicherheit gegen Regeneinfall gewähren soll. In ihrer Wirkung müssen beide Sauger, ganz besonders der nach Abb. 19, als sehr gute Konstruktionen für horizontalen und Oberwind bezeichnet werden, bei Unterwind läfst die Wirkung, besonders bei Ausführung nach Abb. 20 nicht unbedeutend nach. Der Einsatz bei Abb. 20 schwächt überhaupt die Wirkung, gewährt aber tatsächlich Sicherheit gegen Regeneinfall, während die Ausführung nach Abb. 19 sich als „mäfsig undicht“ erwiesen hat.

Von den Kreuz-Saugern stellt der zweiarmige eine altbekannte Konstruktion dar, die zunächst zu den Versuchen hinzugezogen wurde, weil sie eine nicht ungünstige Wirkung erwarten liefs. Als sich das, wenigstens für einen Windanfall auf die Breitseite in vollem Mafse bestätigte, wurden die folgenden Kreuz-Sauger konstruiert, da — und zwar wie die Ergebnisse zeigen, mit Recht — angenommen werden konnte, dafs durch Vermehrung der kurzen senkrechten Rohrstutzen eine weitere Steigerung des Effektes eintreten würde. Der vier- und sechsarmige Kreuz-Sauger sind in der Praxis wohl noch nicht ausgeführt worden,*) sie dürften sich aber für manche Fälle sehr empfehlen, da sie im Mittel eine Wirkung ergeben haben, wie sie von keiner anderen zur Untersuchung gekommenen Konstruktion erreicht wird. Zunächst wurde der vierarmige Sauger (Abb. 22) konstruiert.

Er zeigte bei jedem Windanfall vorzügliche Wirkung, ergab sich indessen nicht als regendicht. Eingesetzte kurze Querstege in die oberen Enden der senkrechten Rohrstutzen zur Vermeidung des Regeneinlasses in das Luftrohr erwiesen sich als unzulänglich. Es wurde nun eine Erhöhung der senkrechten Rohrstutzen von $h = \frac{d}{2}$ auf $h = d$, $h = 1{,}5\,d$ und $h = 2\,d$ vorgenommen, die auf die Saugewirkung sogar eher einen günstigen als einen ungünstigen Einflufs ausübte, indessen Regensicherheit ebenfalls nicht gewährte. Es mufste nun, sofern die

*) Nach Drucklegung des Aufsatzes im „Gesundheits-Ingenieur“ erfahre ich, dafs H. Krigar in Hannover (Firma Krigar & Ihssen) mehrarmige Kreuzsauger in ganz ähnlicher Konstruktion wie die von mir zur Untersuchung herangezogenen bereits vor längerer Zeit in Ausführung gebracht hat. Der Verfasser.

bisherige Form der Sauger beibehalten werden sollte, zu einer Sicherung gegen Regeneinlafs durch Abflufsrinnen in den Rohrstutzen und durch einen kleinen Staurand bei Ansatz der horizontalen Arme an das Luftrohr geschritten werden. Bei Ausführung dieser Sicherung und bei $h = 2d$, wie Abb. 23 darstellt, wurde die erforderliche Regensicherheit erreicht, auch eine recht gute, aber doch immerhin im Mittel verminderte Wirkung des Saugers erzielt.

Um diese Wirkung wieder zu steigern, wurde das eigentliche Luftrohr verlängert und mit einer durch ein Schutzdach gegen Regeneinlafs gesicherten freien Mündung versehen (Abb. 24). Der Effekt war für Oberwind ein ungünstiger, wenn sich das Schutzdach in einer Horizontalen mit den oberen Mündungen der 4 Rohrstutzen befand, dagegen ein in jeder Beziehung vorzüglicher, wenn das Schutzdach, wie in Abb. 24 auch angegeben, seine Lage unter der Ausmündung der Rohrstutzen erhielt und nicht unter $\frac{d}{3}$ der Austrittsöffnung des Mittelrohres genähert wurde.

Es mufs zugegeben werden, dafs dieser vierarmige Sauger mit $h = 2d$ kein besonders gefälliges Aussehen besitzt. Ein Versuch mit einem ganz gleich konstruierten Sauger, bei dem die inneren Rinnen fortgelassen $h = \frac{d}{2}$ gemacht, und jede der 5 Ausströmungsöffnungen mit einem Schutzdach versehen war, ergab zwar Regendichtheit und bei Oberwind eine noch bessere, dagegen bei horizontalem Wind eine wesentlich geringere, bei Unterwind sogar eine sehr bedeutende negative Wirkung, so dafs dieser Sauger für die praktische Verwendung aufser Betracht bleiben mufs.

Endlich wurde, hauptsächlich des besseren Aussehens halber, der regendichte sechsarmige Kreuz-Sauger Abb. 25 konstruiert, der bei Oberwind von 45° die Wirkung der übrigen Kreuz-Sauger übertrifft, bei anderen Windrichtungen allerdings nicht ganz erreicht, immerhin aber als ein Sauger von vorzüglicher Wirkung angesehen werden kann.

Die Kreuz-Sauger werden infolge ihrer Ausladung und infolge der gefälligeren Form anderer gut wirkender Sauger nur eine beschränkte Anwendung finden können, in Fällen aber, in denen diese Verhältnisse keinen Hinderungsgrund bilden und auf besonders kräftige Wirkung gesehen werden mufs, sehr gute Dienste leisten. —

Auf eine rechnerische Verwendung können die vorstehend besprochenen Untersuchungsergebnisse keinen Anspruch erheben, da die gefundenen Werte nur für die untersuchten Objekte in Verbindung mit dem Versuchsrohr als absolute anzusehen sind. Die Möglichkeit der rechnerischen Behandlung würde für die Praxis auch nur von untergeordneter Bedeutung sein, da der Windanfall selbst bei den in Fahrt befindlichen Räumen in weitesten Grenzen schwankt. Immerhin gewähren aber die Ergebnisse nicht uninteressante Vergleiche mit Lüftungskanälen, deren Wirkung lediglich auf Temperaturunterschied beruht. Betrachtet man z. B. die gefundenen Werte bei horizontalem Windanfall und einer Windgeschwindigkeit von 6 m, so zeigt das unbekrönte Rohr von rundem Querschnitt eine Luftförderung von 16,55 cbm/Std., also eine Luftgeschwindigkeit von 1,19 m pro Sekunde. Der Widerstand im Versuchsrohr, lediglich durch Reibung und eine rechtwinkelige Richtungsänderung bedingt, berechnet sich zu 0,828. Um die gleiche Geschwindigkeit bei Windstille in einem Lüftungskanal von 0,07 m Durchmesser und von der Höhe 1,1 m, d. h. gleich der Länge des Versuchsrohres, lediglich durch Temperaturunterschied zu erzielen, müfste, wenn die Förderluft + 20° betragen würde, die Aufsenluft eine Temperatur von — 11,7° besitzen.

Wenn man dagegen ein Rohr von 0,07 m Durchmesser, aber 7 m Höhe, bei dem einmalige Widerstände durch Richtungsänderung der Luftbewegung usw. nicht vorhanden sind, in Betracht zieht, so würde sich auf Grund der Versuchsergebnisse bei horizontalem Windanfall eine Luftgeschwindigkeit von etwa 0,62 m, bei einem Widerstand durch Reibung von 5,76 ergeben. Um diese Geschwindigkeit bei Windstille lediglich durch Temperaturunterschied zu erzielen, müfste bei einer Temperatur der Förderluft von + 20° die Aufsenluft etwa + 14,5° betragen.

Bei einem Grove-Sauger (No. 9, Tafel 8), mit dem eine Luftmenge von 24,06 cbm/Std., also mit 1,74 m pro Sekunde Geschwindigkeit gefördert wurde, stellt sich der berechnete Widerstand durch Reibung und Richtungsänderung im Rohr auf 0,7024 und ergibt sich ohne Sauger bei Windstille, also bei Wirkung lediglich durch Temperaturunterschied unter den gleichen sonstigen Annahmen die Temperatur der Aufsenluft bei der Höhe des Rohres von 1,1 m zu — 35,8°, bei 7 m Höhe und einer durch diese zu erzielenden Geschwindigkeit von 0,98 m und einem alsdann stattfindenden Widerstand im Rohr durch Reibung von 4,328 zu + 0,9°.

Diese berechneten Temperaturen wurden also für die angeführten Verhältnisse durch die Wirkung des Windes ersetzt. Die richtige Wahl der Sauger ist somit in allen Fällen, in denen das Nutzbarmachen des Windanfalls in Frage zu kommen hat, ganz besonders bei Lüftungskanälen, in denen infolge geringer Höhe oder geringer Wärmeunterschiede mit der Aufsenluft nur ein unbedeutender Auftrieb herrscht, wie z. B. bei Eisenbahnwagen und zum Teil auch bei Schiffen, von nicht zu unterschätzender Bedeutung.

Verbesserungen der Elektromobilen und Akkumulatoren

von **Ansbert Vorreiter**, Oberingenieur, Berlin

Das Elektromobil hat in den letzten Jahren wenig Aufmerksamkeit in der Presse gefunden. Das kommt wohl daher, dafs die immense Steigerung der Geschwindigkeit des Automobils fast ausschliefslich das Interesse in Anspruch nahm, und in Bezug auf Geschwindigkeit kann das Elektromobil nicht mit dem Benzin-Automobil konkurrieren. Es war auch ein Fehler, dafs einige Konstrukteure dies überhaupt versuchten, denn infolge der für grofse Kapazität sehr schweren Akkumulatoren ist das Elektromobil ungeeignet, grofse Geschwindigkeiten für längere Zeit zu erzielen. Jenatzys elektrischer Wagen „Jamais Content", welcher Wagen einst den Kilometer-Rekord hielt, hat deshalb wenig praktischen Wert.

Die Vorzüge des Elektromobils liegen auf anderem Gebiete. Es sind vor allem die Einfachheit der Konstruktion, die einfache Bedienung und die Reinlichkeit des Betriebes.

Nachdem die Elektromobil-Konstrukteure eingesehen haben, dafs in Bezug auf Geschwindigkeit mit dem Benzinwagen keine Konkurrenz möglich ist, haben sie die praktischen Vorzüge des Betriebes weiter vervollkommnet und heute ist das Elektromobil das Ideal-Fahrzeug für den Stadtverkehr. Auf diesem Gebiete, also der Anwendung des Automobils für Zwecke des praktischen Verkehrs als Stadtequipage, Droschke und Geschäftswagen sind grofse Geschwindigkeiten nicht nötig, sogar schädlich und auch durch Gesetze und Verordnungen verboten, aber dafür wird eine grofse Betriebssicherheit und Betriebsbereitschaft verlangt.

Die Versuche, Automobile für den Verkehr in der Stadt und nächsten Umgebung zu verwenden, haben gezeigt, dafs für diese Zwecke die elektrischen Wagen am geeignetsten sind, weil dieselben infolge ihrer Einfachheit wirklich betriebssicher und leicht zu bedienen sind. Es können für elektrische Wagen die bereits ortskundigen Kutscher als Führer behalten werden, während für Automobile mit Benzin- oder Spiritus-Motor der Führer ein gelernter Schlosser resp. Automobil-

reparateur sein mufs, da häufig Störungen an der Zündung, dem Vergaser und anderen Teilen des verhältnismäfsig komplizierten Automobils mit Explosions-Motor vorkommen, welche Störungen der Führer im Stande sein mufs, sofort zu beseitigen.

Die Konkurrenzfähigkeit des elektrischen Betriebes bei Automobilen wird zwar noch vielfach aus dem Grunde bezweifelt, weil die Fahrstrecke mit einer Akkumulatorenladung wesentlich kürzer ist als mit einer Benzinfüllung des Benzinmotorwagens und letzterer überall seinen Betriebsstoff leichter ersetzen kann. Aber es kommt nicht darauf an, den Benzinwagen hierin zu übertreffen, sondern sobald die Kapazität der Akkumulatoren das Bedürfnis deckt, d. h. die Leistung eines Elektromobils für die Zwecke seiner Verwendung sicher ausreichend ist, können die Elektromobile mit Benzinwagen konkurrieren.

Und wie bei Strafsenbahnen der elektrische Betrieb sich billiger als alle anderen Betriebskräfte erwiesen hat, so sicher werden die Akkumulatoren sich auch die Motorfahrzeuge für den Stadtverkehr erobern. Der rastlose Eifer, mit dem die Technik auf die Lösung dieser Frage, eines Akkumulators höchster Kapazität, hinarbeitet, läfst kaum einen Zweifel darüber zu, dafs alle anderen Triebkräfte der grofsen Wunderkraft Elektrizität gegenüber nur eine Frist geniefsen. In der Tat bieten der unvergleichlich einfachere Antrieb und Reguliermechanismus des Elektromobils, der Wegfall des lästigen und oft schwierigen Andrehens, die leichte und sichere Führung, die Vermeidung der Stöfse, Erschütterungen des Explosionsmotors, des Auspuffgeräusches und der unangenehmen Ausdünstung der Benzinbehälter und verbrannten Gase ganz hervorragende Vorzüge gegenüber dem Benzinautomobil.

Für die gänzliche Beseitigung dieser mit der zunehmenden Vermehrung sich immer stärker fühlbar machenden Beigaben des Benzinmotorbetriebes würde man sogar höhere Betriebskosten gerne in Kauf nehmen wie bei der elektrischen Beleuchtung. Schon jetzt ist in den meisten Städten und gröfseren Ortschaften die Möglichkeit gegeben, die Batterien zu laden und an anderen Stellen, wo das Bedürfnis hervortritt, wird man mit zunehmender Einführung der Elektromobile Ladestationen errichten.

In der Tat wäre das Elektromobil, wenn man ihm die Elektrizität anders mitgeben könnte, als aufgespeichert in schweren Bleiplatten ein Ideal-Fahrzeug. Der geräuschlose Elektromotor ist der reinlichste im Betrieb und verlangt die geringste Wartung, die man sich nur wünschen kann. Dabei ist der elektrische Wagen der mit dem sanftesten Gange bevorzugte, den es gibt. Keine Stöfse beim Anfahren, keine kreischenden Zahnräder im Geschwindigkeitswechsel, keine Erschütterungen während des Stehenbleibens; Motor und Fahrzeug sind miteinander solidarisch und es existiert keine Kuppelung. Der Motor beginnt seine Tätigkeit ohne jeglichen Antrieb beim Einschalten des Stromes und bleibt zugleich mit dem Wagen stehen.

Bei der Einfachheit des Elektromobils, welches bei richtiger Konstruktion weder ein Differentialwerk noch ein Wechselgetriebe bedarf und weder einen komplizierten Zündmechanismus noch einen Vergaser, Kühlapparat, Pumpe usw. nötig hat, fallen alle dabei möglichen Störungen fort. Das Elektromobil hat als Kraftquelle eine Akkumulatorenbatterie und zum Antrieb 2 sehr einfach konstruierte Motore. Da durch den Fortfall hin- und herschwingender Massen, wie Kolben und Ventile, die Elektromotoren erschütterungsfrei und fast geräuschlos arbeiten, ist das Fahren im Elektromobil weit angenehmer als im Benzinwagen.

Zur Regulierung der Motoren resp. der Geschwindigkeit zum Bremsen und zum Rückwärtsfahren dient ein sehr einfacher Schaltapparat, Kontroller genannt, der mittels eines Hebels für alle vorgenannten Funktionen betätigt wird, während für das Benzinautomobil zum Regulieren der Geschwindigkeit usw. mehrere Hebel bedient werden müssen. Als weiterer grofser Vorteil kommt für das Elektromobil in Betracht, dafs sich bei diesem in einfacher Weise die Vorderräder antreiben lassen, sodafs diese nicht nur Lenk- sondern auch Treibräder sind. Durch entsprechende Anordnung der Akkumulatorenbatterie kann das Adhäsionsgewicht der Vorderräder so grofs genommen werden, dafs ein seitliches Rutschen und Schleudern auf schlüpfriger Fahrbahn, wie es beim Hinterradantrieb, namentlich bei zu leichtem Vorderwagen vorkommt, ausgeschlossen ist.

Bisher waren die Bleiakkumulatoren das einzige Mittel, um gröfsere Mengen elektrischer Kraft aufzuspeichern, und alle Anstrengungen, das Blei durch einen anderen Stoff zu ersetzen, der unter dem Einflufs des elektrischen Stromes gewisse Verbindungen eingeht, die sich nach Ausschaltung der Stromquelle zersetzen und dabei den zuerst verbrauchten Strom wieder hergeben, sind lange Zeit vergeblich gewesen. Zwar sind für die Motorwagen die Akkumulatoren auch schon in der gegenwärtigen Gestalt sehr gut brauchbar und haben sich nicht schlecht bewährt, aber die Kapazität, obwohl sie in den letzten 3 Jahren bei gleichem Gewicht fast verdoppelt wurde, hat noch nicht die gewünschte Höhe erreicht. 100 km mit einer Ladung können die Bleiakkumulatoren heute schon wirtschaftlich leisten; das genügt in vielen Fällen, aber oft wird mehr verlangt.

Aus Vorstehendem erhellt, dafs die Akkumulatoren-Batterie gewissermafsen die Seele des Elektromobils darstellt.

Wenn daher ein Motorfahrzeug die besten Elektromotoren besitzt, seine Batterie aber nichts taugt, so ist das ganze Fahrzeug nicht viel wert, da es ohne richtige Kraftquelle unfähig ist, sich genügend lange oder rasch fortzubewegen. Die Güte und Leistungsfähigkeit eines Motorwagens ist deshalb in erster Linie von seiner Batterie abhängig. Wenn letztere viel Kraft aufspeichert und ohne grofsen Verlust wieder abgibt, wenn dieselbe gegen Erschütterungen beim Fahren unempfindlich und nicht rasch reparaturbedürftig ist, dann kann man mit Sicherheit sagen, dafs der ganze Motorwagen auch erster Qualität ist. Es steht daher fest, dafs mit jedem Fortschritte in der Akkumulatorentechnik auch die elektrischen Motorfahrzeuge gewinnen.

Zahlreiche Patentanmeldungen beweisen, dafs im Akkumulatorenfache mit grofsem Eifer gearbeitet wird. Deutschland wird ohne Zweifel in Akkumulatoren und elektrischen Wagen seine Konkurrenten in anderen Ländern in kurzer Zeit einholen. Es ist daher von grofsem Interesse, über den heutigen Stand der deutschen Akkumulatoren-Industrie Betrachtungen anstellen und die besten Systeme, soweit nicht Fabrikationsgeheimnisse dies verhindern, genauer zu beschreiben.

Es ist hierbei vorausgesetzt, dafs das Prinzip des elektrischen Akkumulators allgemein bekannt ist, wenigstens was den Blei-Akkumulator anbetrifft. Darum soll zuerst die anerkannt beste und leistungsfähigste Blei-Batterie für Elektromobile besprochen werden.

Die Bestrebungen zur Verbesserung der Akkumulatoren bewegen sich in 2 Richtungen, erstens im Verhältnis zum Gewicht die Kapazität zu vergröfsern, zweitens die Haltbarkeit zu erhöhen. Da diese 2 Bestrebungen sich diametral gegenüberstehen, indem Akkumulatoren von langer Lebensdauer im Verhältnis zur Kapazität sehr schwer werden, haben die Kölner Akkumulatoren-Werke Gottfried Hagen, welche in Deutschland fast ausschliefslich die Akkumulatoren für Elektromobile liefern, den ersten Weg eingeschlagen.

Die Kölner Akkumulatoren-Werke gehören zu den ältesten und gröfsten deutschen Akkumulatoren-Werken. Sie haben von je her den transportablen Akkumulatoren ein besonderes Interesse gewidmet. Die Elektrotechnik verdankt ihnen eine Reihe wertvoller Verbesserungen an Akkumulatoren, die heute Allgemeingut geworden sind. Es sei hier nur an die Montage mit gewellten perforierten Zwischenwänden aus Hartgummi erinnert, ohne welche heut ein leichter, transportabler Akkumulator fast undenkbar ist. Es sei hier auch an die Hartgummideckel mit Weichgummirand erinnert, welche einen jederzeit leicht zu öffnenden und doch sichern Verschlufs von Automobilzellen ermöglichen.

Diese Vorzüge in Verbindung mit einer peinlich sorgfältigen Beaufsichtigung der Fabrikation, haben dahin

geführt, dafs die Kölner Akkumulatoren-Werke Resultate erreicht haben, die bisher von keiner anderen deutschen Akkumulatoren-Fabrik übertroffen werden konnten.

Der neueste Akkumulator der Kölner Akkumulatoren-Werke, Type L, ist von allen Blei-Akkumulatoren im Verhältnis zur Kapazität der leichteste, indem derselbe 34 Wattstunden p. kg Zellengewicht inkl. Säure ergibt. Dabei halten die positiven Platten 100 bis 120 Entladungen aus, die negativen 200 bis 300. Dieser Akkumulator wird in 12 verschiedenen Gröfsen fabriziert. Die Leistungen, Stromstärken, Abmessungen und Gewichte sind in nachstehender Tabelle zusammengestellt. Die Platten sind in Hartgummikästen so eingebaut, dafs die negativen Platten mittels angegossener Füfse auf dem Boden der Gefäfse stehen, während die positiven Platten mittels Gummistäben auf den negativen Platten hängen, welche Stäbe durch oben an den Platten angegossene Oesen gesteckt sind. Zwischen jeder positiven und negativen Platte ist eine gewellte, perforierte etwa ½ mm dicke Gummiplatte eingeschoben, wodurch ein Kurzschlufs verhindert ist, ohne dafs die Zirkulation der Säure verhindert wird. Der Verschlufs jeder Zelle wird durch einen bis auf etwa 2 cm über die Oberkante der Zelle geschobenen Hartgummideckel bewerkstelligt, der mit einem anvulkanisierten Rand aus Weichgummi versehen ist. Hierdurch wird jede Zelle säuredicht verschlossen. Durch 2 Bohrungen im Deckel treten die Pole heraus und werden auch diese durch Weichgummiringe abgedichtet. Eine mit einem Gummistopfen mit Glaskanüle verschlossene Bohrung dient zum Abgang der Gase und zur Revision der Zelle. Die Verbindung der einzelnen Zellen resp. Pole erfolgt mittels Silberbandstreifen oder verbleite Kupferstreifen, die durch versilberte Muttern oder Bleimuttern auf den Platten verschraubt sind. Hierdurch und durch den dichten Abschlufs der Gefäfse behalten diese Akkumulatoren im Betriebe ein sehr sauberes Aussehen. Die für eine Blei-Batterie sehr hohe Kapazitat dieser Zellen erklärt sich durch die grofse Oberfläche infolge der verhältnismäfsig grofsen Plattenzahl, die dem entsprechend nur etwa 2 mm dick hergestellt sind. Andererseits ist diese geringe Dicke der Platten die Ursache für die verhältnismäfsig schnelle Zerstörung der positiven Platten, die nach etwa 100 Entladungen ⅓ ihrer Kapazität durch Lockern und Herausfallen der Masse verlieren. Da aber wenig Material in den Platten steckt, ist ihr Ersatz auch nicht teuer. Es kostet für einen normalen elektrischen Wagen (Landaulet, Viktoria) der Plattensatz resp. die Batterie-Instandhaltung etwa 3 Pfg. p. Wagenkm. Für eine jährlich im voraus zu zahlende Prämie gleich 30 pCt. des Kaufpreises der Batterie übernehmen die Kölner Akkumulatoren-Werke die Instandhaltung der Batterie. Durch die Monteure der Kölner Akkumulatoren-Werke wird dann die versicherte Batterie mindestens alle viertel Jahre revidiert. Hierbei werden alle durch die normale Abnutzung schadhaft gewordenen Platten durch neue ersetzt. Für ein elektrisches Landaulet, das mit einer Ladung der Batterie 80 bis 100 km leisten soll, ist die Batterie-Type L 10 zu wählen. Diese Batterie kostet 1560,— M. Die jährliche Unterhaltungsprämie beträgt demnach 468,— M. Es sei hier erwähnt, dafs mit obiger Batterie-Type als Rekordleistung 126 km, bei einer Geschwindigkeit von 16 km p. Stunde mit einer Ladung erreicht wurden. Für eine Blei-Batterie im Gewicht von etwa 440 kg ein ganz hervorragendes Resultat.

Type L No.		4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	18	20
Anzahl der positiven Platten		4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	18	20
Kapazität in Ampère-Std. bei Entladung während	3 Std.	64	80	96	112	128	144	160	192	224	256	288	320
	4 „	68	85	102	119	136	153	170	204	238	272	306	340
	5 „	72	90	108	126	144	162	180	216	252	288	324	360
Ladestrom-Ampère bei Ladung in 5 Std.		16	20	24	28	32	36	40	48	56	64	72	80
Abmessungen der Zelle	Länge	146	146	146	146	146	146	146	146	148	148	148	148
	Breite	42	50	58	67	75	83	91	107	126	142	158	174
	Höhe	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280
Gewicht p. Zelle in kg		4,3	5,4	6,5	7,6	8,7	9,8	10,9	13	15,2	17,4	19,6	21,8

Bewässerungsanlagen in Arabistan (Südwest-Persien)

(Mit 4 Abbildungen)

Ueber das Bewässerungswesen von Persien, das in mancher Beziehung eigenartig zu nennen ist, sind erst in letzterer Zeit techniche Mitteilungen durch eingehende Untersuchungen allgemeiner bekannt geworden. Die folgenden Beschreibungen umfassen eine Uebersicht des Bewässerungswesens von Arabistan der Jetztzeit und der Vergangenheit.

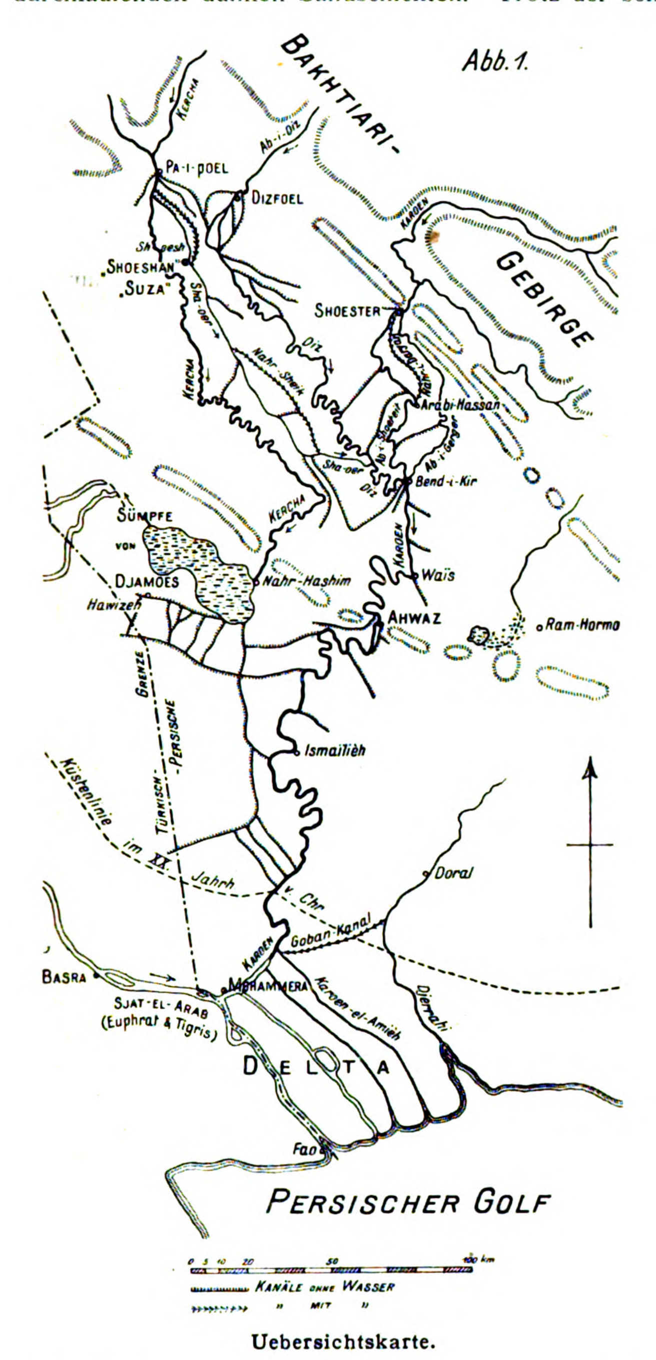
Arabistan ist politisch eine Persische Provinz und gehört geographisch zu dem grofsen Alluvialbecken von Mesopotamien. In südlicher Richtung findet Arabistan seine Abwässerung durch den Karoenflufs nach dem Sjat-el-Arab, dem Zusammenflufs von Euphrat und Tigris. (S. Abb. 1.) Im 20. Jahrhundert v. Chr. lag die Küstenlinie viel weiter landwärts, der Karoen flofs durch Seen und Moräste als selbstständiger Strom unter dem Namen Pasitigris in die See. Später erhöhte sich das niedrige Seen- und Morast-Gebiet durch Aufschlammung und bildete ein Delta. Wahrscheinlich ist der Karoen künstlich mit dem Sjat-el-Arab in Verbindung gebracht worden.

Arabistan hat heifse Sommer und kalte Winter. Von Mai bis Oktober herrscht absolute Trockenheit und tropische Hitze (135° F in Shoester) mit Wüstenwinden, im Winter fällt das Thermometer nachts oft unter den Gefrierpunkt. Von November bis April fallen Regen, doch genügen diese nicht für eine gute Ernte. Hohe Flufsstände im Frühjahr, verbunden mit Ueberströmungen, sind nicht selten.

Der Karoen ist der Hauptflufs, als frühere Nebenflüsse sind der Djerrahi und der Kercha zu nennen. Letzterer hat in den alten Bewässerungsanlagen zur Zeit von Elam (1000 Jahre v. Chr.) und später unter den Sassaniden zur Zeit des Neu-Persischen Reiches (300 n. Chr.) eine Rolle gespielt, jetzt verliert er sich in den Morästen von Djamoes. Der Karoen bildet bei Ahwaz Stromschnellen durch Sandsteinfelsen mit einem Gesamtgefälle von 2 m bei NW. auf 2 km Länge, verbindet sich bei dem Persischen Hafen Mohammera mit dem Sjat-el-Arab, der 70 km südlicher in 1500 m Breite in den Persischen Golf ausmündet. Die Gezeiten machen sich bis Ismaïlièh bemerkbar, die Flutgröfse beträgt bei Mohammera 1,50 m. Der Karoen ist der einzige befahrbare Flufs in Persien, bei niedrigsten Wasserständen ist mit Ausnahme der Stromschnellen die geringste Wassertiefe = 1 m. Die eigentlichen Ufer liegen 5 m über dem niedrigsten Wasserstand, am unteren Karoen

und im Delta niedriger und daher mit Deichen eingefafst.

Wie bei anderen Stromgebieten im Alluvialbecken mit periodischen Ueberströmungen fällt das Land nach beiden Seiten quer zum Flufs und längs des letzteren. Von dieser günstigen Lage für Bewässerungskanäle hat man schon im Altertum Nutzen gezogen. Der Boden zwischen und längs der Flüsse besteht in Hauptsache aus einer Klaischicht von mehreren Metern Dicke mit durchlaufenden dünnen Sandschichten. Trotz der sehr



Uebersichtskarte.

günstigen Bodenbeschaffenheit konnte infolge des geringen Regenfalls der Landbau ohne künstliche Bewässerung nicht gedeihen, die alten Anlagen sind seit Jahrhunderten im Verfall und neue Anlagen nicht ausgeführt. Der frühere Wohlstand ist deshalb geschwunden und eine Wüste aus fruchtbarem Klaiboden zurückgelassen.

Der Landbau beschränkt sich zur Zeit auf den Norden der ganzen Ebene von Arabistan, wo der Regenfall am gröfsten ist, sowie auf die Flächen, wo das Wasser mit geringer Mühe auf die Felder gebracht werden kann, d. i. längs der Flüsse und in dem Delta. Man trifft daher, wo die Gezeiten noch auftreten und mit geringen Hülfsmitteln durch Freilassen von Flutwasser durch die Deiche zur Bewässerung benutzt werden können, ausgedehnte Dattelanpflanzungen an. Anderweitige Bewässerung findet bei den Dörfern längs der Flüsse auch durch einfache und primitive Einrichtungen zur Wasserhebung (sha-ab und shadoef) statt, wie in Aegypten, Britisch-Indien und Nordafrika.

Wo in früheren Jahrhunderten wohlhabende Dörfer lagen, findet man jetzt nur Ruinen in den Wüsteneien. Die Tiefebene ist jetzt gröfstenteils das Gebiet von Nomaden. An den Flüssen sind feste Niederlassungen entstanden, Dizfoel, Shoester und Ahwaz sind die wichtigsten Handelszentren für die Karawanen, Mohammera ist für Schiffe bis 7 m Tiefgang erreichbar. In Ahwaz müssen die Güter wegen der unbefahrbaren Stromschnellen übergeladen werden, welchem Zweck ein Hülfsgleis von 2 km Länge und 1,06 m Spurweite mit Pferdebetrieb dient. Die Ausführung von ausgedehnten Bewässerungsanlagen, um die ganze Tiefebene wieder in Kultur zu bringen, würde bei den heutigen unsicheren Zuständen sehr schwierig sein. Dazu würde man das ganze Gebiet erst beherrschen und organisieren müssen, wie es z. B. die Engländer während der letzten Jahre im Aegyptischen Sudan getan haben. Aus diesem Grunde beschränkt sich auch der im Auftrage der Persischen Regierung von niederländischen Ingenieuren in den Jahren 1904 und 1905 entworfene Bewässerungsplan auf die Fläche südlich der Hügel von Ahwaz und östlich vom Karoen, die zur Zeit am sichersten und leichtesten zu erreichen ist.

Alte Bewässerungssysteme.

Da es nicht möglich ist, im Spätjahr, also einige Monate vor der günstigsten Landbauzeit, die umliegenden Ländereien durch direkte Abzapfung aus dem freien Flufs zu inundieren wegen der dann herrschenden niedrigen Wasserstände, so verwendete man in alten Zeiten

Abb. 2.



Ansicht der Valerian-Brücke.

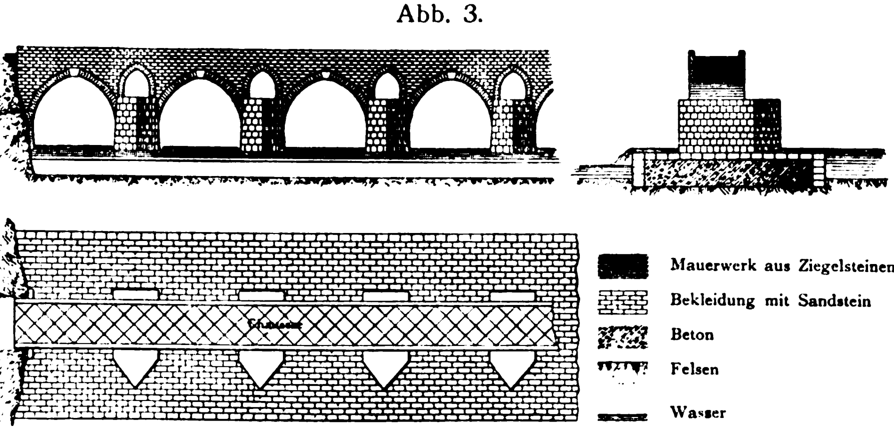
zuerst in grofsem Umfange die an den Flufsufern aufgestellten einfachen Wasserhebungs-Einrichtungen (shaab und shadoef), wobei wegen der geringen geförderten Wassermassen sparsam vorgegangen werden mufste und deshalb das Bauland nicht unter Wasser gesetzt werden konnte. Um auch weiter vom Flufs belegene Ländereien mit Wasser versehen zu können, ging man zur Anlage von Kanälen aus dem Flufs nach dem Binnenlande über, aus denen das Wasser wieder mit den genannten Einrichtungen auf die Aecker gebracht wurde. Durch Verlängerung der Kanäle, senkrecht oder parallel zu den Flufsufern, konnte man Landflächen erreichen, die unter dem Kanalwasserstand gelegen waren und somit durch Düker in den Kanaldeichen bewässert werden konnten. Anfänglich waren diese Kanäle in offener Verbindung mit dem Flufs.

Um diese Bewässerungsmethode auch den höher gelegenen Ländereien anzupassen, legte man auf verschiedenen Stellen im Flufs und in den Kanälen Staudämme an, die das Wasser möglichst hoch aufstauten, wodurch ein weit gröfseres Gebiet ohne Wasserhebung zu bewässern war. Aufserdem war man dadurch weniger von hohen und niedrigen Wasserständen abhängig und verfügte in der Regel während des ganzen Jahres über

genügend Wasser, sodafs die Möglichkeit geschaffen war, zweimal zu ernten. Wahrscheinlich wurden, nachdem man die Wasserstände durch Staudämme regulieren konnte, auch viele Ländereien ganz unter Wasser gesetzt.

Die ältesten Bewässerungskanäle stammen aus der Zeit des Reichs Elam (1000—2000 Jahre v. Chr.), wie verschiedene Inschriften der Ruinen der Hauptstadt Shoeshan ergeben haben. Aus den Ueberresten kann man sich noch ein Bild von dem Lauf der alten Kanäle verschaffen (s. Abb. 1). Die meisten der Kanäle sind im Laufe der Zeit vernichtet oder versandet, einzelne enthalten noch Wasser (Nahr-Sheik). Ueberreste von gemauerten Kunstwerken, als Staudämme, sind in diesem Teil südlich von Shoesh noch nicht gefunden worden. Auch unter den persischen Herrschern wurde die Provinz Suziana (früher das Reich Elam) künstlich bewässert, alte Kanäle erneuert und neue angelegt.

Abb. 3.



Grundform einer Sassanidischen Staudammbrücke.

Die bedeutendsten Bewässerungsanlagen in Suziana stammen aus der Zeit der Sassaniden, d. i. der Herrscher des Neu-Persischen Reichs und besonders unter Sapor I. im 3. Jahrhundert n. Chr. Diese Wasserwerke bestehen hauptsächlich aus Staudämmen, Kanälen mit gemauerten Einlässen, Tunneln, Aquadukten u. Brücken. Sie befinden sich vornehmlich auf 4 Stellen, nämlich in den Umgegenden von Pa-i-poel an der Kercha, Dizfoel an der Diz, Shoester und Ahwaz am Karoen. Der Zusammenhang und der Verband der verschiedenen Kunstwerke lassen auf ein ausgezeichnetes Bewässerungssystem schliefsen. Aus der Konstruktion, dem Steinverband usw. ist der römische Einflufs deutlich zu ersehen. Die Brücke über den Karoen bei Shoester trägt noch den Namen Valerian-Brücke (Abb. 2), während ein Staudamm im Ab-i-Gerger als „Damm des Kaisers“ bekannt ist. Ein solches Sassanidisches Bewässerungssystem besteht in Hauptzügen aus einem Staudamm im Flufs mit gemauerten Einlässen der Hauptkanäle, in gewissem Abstand oberhalb. Diese Kanäle gehen weit ins Land, verzweigen sich nach allen Seiten und sind mit Tunnels, Staudämmen, Brücken und Aquadukten ausgestattet.

Die Staudämme in den Flüssen dienten zugleich dem Verkehr. Abb. 3 zeigt die Grundform einer Sassanidischen Staudammbrücke. Der Staudamm ist 8—12 m breit und auf Felsen gegründet, die Höhe des Aufstaus beträgt 3—4 m über den niedrigsten Flufswasserständen. Die Brückenpfeiler sind über dem Staudamm aufgebaut und haben eine Dicke von 5—6,50 m. Ueber den 7—9 m weiten Oeffnungen zwischen den Pfeilern sind gemauerte Bögen geschlagen. Ueber den Pfeilern sind über die volle Brückenbreite durchlaufende Bögen ausgespart, die zugleich bei hohen Wasserständen die grofsen Oeffnungen entlasten, indem sie das Durchflufsprofil vergröfsern, sobald der Flufs über die Pfeiler ansteigt. Bei Pa-i-poel und Dizfoel sind Staudamm und Pfeiler aus Beton mit einer Aufsenbekleidung von Sandsteinblöcken, durch eiserne Dübel mit einander verbunden, hergestellt.

Bei Pa-i-poel finden sich nur noch die Ruinen von 18 Pfeilern. Ungefähr 200 m oberhalb ist der gemauerte Einlafs des Bewässerungskanals noch zum Teil vorhanden. Derselbe bestand aus 6, durch runde Bögen überdeckte Oeffnungen von 3 m Breite. Die Bögen und der eigenartige Steinverband von abwechselnden Schichten Ziegelsteine und Natursteine besitzen deutlich den römischen Charakter, der Kanal ist somit Sassanidischen Ursprungs.

Die Brücke von Dizfoel von 380 m Länge mit 22 Bögen wird noch für den Verkehr gebraucht; Pfeiler und Bögen sind oft ausgebessert. An jedem Ufer läuft ein Kanal, der 300—400 m oberhalb das Wasser der Diz entnimmt. Der erste Teil des Kanals am linken Ufer besteht aus einem 300 m langen Tunnel, an dessen Anfangspunkt die Ruinen eines gemauerten Einlasses gefunden sind.

Die Staudammbrücke von Shoester (Valerian-Brücke genannt), die den Karoen überspannt, ist 600 m lang und hat 40 Bögen. Vor einigen Jahren sind 5 Bögen eingestürzt. Im Grundrifs zeigt diese Brücke eine schlängelnde Linie (s. Abb. 2), die wahrscheinlich eine Folge der Anlage ist, indem man für die Fundamente die geeignetsten und höchst gelegenen Felsschichten gewählt hat. 300 m oberhalb ist der Eingang des Minau-ab-Kanal oder Nahr-i-Daryan, der auf der ersten 100 m langen Strecke aus 2, unter die Zitadelle von Shoester hindurch geführten Tunnels besteht und im übrigen noch viele, meist verfallene Kunstbauten zeigt. In einiger Entfernung oberhalb der Stadt befindet sich am rechten Ufer des Karoen der Einlafs eines unterirdischen Bewässerungskanals, eines sogen. „Kanaat“. Ueberreste solcher Kanäle finden sich noch an manchen Stellen in der Umgegend von Shoester und Dizfoel. Sie dienten dazu, Grund- oder Quellwasser aufzusammeln, und wurden in hügeligem Terrain in einer solchen Gröfse angelegt, dafs ein Mann hindurch kriechen konnte. In Abständen von 30 m vorgesehene vertikale Schächte

Abb. 4.

Alte Bewässerungsanlagen bei Ahwaz.

bezweckten die Zuführung von Luft während der Anlage und die Entnahme von Wasser mittels Hebungseinrichtungen. In Mittel-Asien sind diese Kanäle auf der Hochebene von Beludjistan bis Turkestan noch jetzt sehr häufig.

Die alten Bewässerungsanlagen bei Ahwaz sind sehr interessant. Die Stromschnellen I—V (s. Abb. 4) haben ein Gesamtgefälle von 2 m bei Niedrigwasser. In der Linie der stärksten Stromschnelle II liegen die Ruinen des alten Staudamms (*d*), die am linken Ufer gegen einen vorstehenden Felsen (*rr*) von 200 m Länge, 10—30 m Breite und 8—10 m Höhe über Niedrigwasser anschliefsen. Der Felsen ist durch 5 Tunnels durchbohrt und hat mehrere enge und breitere Oeffnungen, von denen die meisten als Einlässe für 2 Kanäle (*k*) wahrscheinlich gedient haben. Der Hauptbewässerungskanal beginnt 1 km oberhalb der Stromschnellen, ist anfangs 50—80 m breit, verbreitert sich südlich der alten Brücke auf 100—150 m und mündet 12 km unterhalb Ahwaz in den Karoen aus. Auf 1200 m südlich dieser Brücke sind noch Ueberreste eines massiven Staudammes (*s*), der das Wasser in einem Seitenkanal aufstaute. Am rechten Ufer des Karoen gegenüber Ahwaz befinden sich noch Spuren von alten Kanälen. Der 900 m lange Staudamm im Karoen (*d*) war nicht in gerader Linie angelegt, seine untere Breite betrug 7—8 m und seine Höhe 2,5—4 m über dem höchsten Felsen der Stromschnelle, seine Fundamente sind nicht eingelassen in den Felsen.

Die alten Bewässerungsanlagen bei Ahwaz, Shoester, Dizfoel und Pa-i-Poel sind ausgezeichnet zu nennen und entsprechen auch modernen Anforderungen. Die Staudämme in den Flüssen und die Hauptzuflufskanäle für die Bewässerung sind möglichst stromaufwärts angelegt, sodafs die Kanäle beinahe die ganze Ebene stromabwärts längs und zwischen den Flüssen beherrschten. Aufser den genannten sind noch viele alte Kanäle nachzuweisen, die ohne Zugehörigkeit zu einem bestimmten System sich von dem Flufs ins Binnenland ausdehnen. Die meisten derselben sind versandet, einzelne führen noch Wasser wie der Goban-Kanal.

Der Verfall und die Zerstörung der meisten Bewässerungsanlagen in Arabistan datieren vom 13. und 14. Jahrhundert. Allmählich wurde das früher blühende Land zur dürren Fläche. Die gegenwärtige Bevölkerung ist unfähig, das Land wieder zur früheren Wohlfahrt zurückzubringen, daher auch nur Europäische Ingenieure mit Hülfe Europäischen Kapitals die alten Anlagen wiederherstellen und neue Anlagen ausführen können. Auf Initiative der Persischen Regierung ist durch Niederländische Ingenieure der Anfang dazu bereits gemacht. (Nach de Ingenieur No. 17, 1906.)

Zuschrift an die Redaktion

(Unter Verantwortlichkeit des Einsenders)

Zur Frage der Bewährung von Langkesselüberhitzern bei Lokomotiven

Sehr geehrte Redaktion!

Auf Wunsch der Firma Wilhelm Schmidt, technisches Büreau für Heifsdampfanlagen in Wilhelmshöhe bei Cassel, ergänze ich meine Ausführungen über Langkesselüberhitzer in No. 698, S. 38, gern dahin, dafs neuerdings, wie vielleicht nicht allgemein bekannt sein dürfte, auch von der Preufsischen Staatseisenbahn-Verwaltung günstig ausgefallene Versuche mit einem Schmidt'schen Langkesselüberhitzer neuer Bauart, dem sog. Rauchröhrenüberhitzer, gemacht worden sind.

Die genannte Verwaltung habe sich, wie mir die Firma mitteilt, im Februar d. Js. vertraglich verpflichtet, innerhalb der nächsten 6 Jahre die Lizenzgebühr für mindestens 1200 Lokomotiven mit Ueberhitzer der Schmidt'schen Patente zu zahlen, mit anderen Worten sich verbindlich gemacht, innerhalb dieses Zeitraumes mindestens 1200 Lokomotiven dieser Bauart auszuführen. Für das Etatjahr 1906 lasse diese Verwaltung bereits 420 solcher Lokomotiven bauen.

In der Abhandlung über das Eisenbahnwesen auf der Lütticher Weltausstellung war von mir S. 38 u. a. erwähnt worden, dafs sich die anfängliche Bauart der Langkesselüberhitzer bei den 1898 in Betrieb genommenen ersten Heifsdampflokomotiven insbesondere wegen der Beschädigung der Rohre und **U**-Kappen durch die Stichflamme nicht bewährt habe, eine Ansicht, die nicht nur von der gröfseren Zahl der Fachgenossen geteilt werden dürfte, sondern sich auch durch eine Reihe von Stellen aus der technischen Literatur belegen läfst, und für die auch der s. Z. erfolgte Uebergang von den früheren Langkessel- zu Rauchkammerüberhitzern spricht.

In einer an mich gerichteten Zuschrift vertritt die Firma Wilh. Schmidt jedoch einen abweichenden Standpunkt.

Da ihre Ausführungen zugleich Angaben von allgemeinem Interesse enthalten, lasse ich einen Teil jenes Schreibens im Wortlaut folgen:

„Bei diesen ersten beiden Lokomotivüberhitzern, für deren Konstruktion nicht die geringsten Erfahrungen vorlagen oder Vorbilder vorhanden waren, an die man sich hätte anlehnen können, und bei denen daher gewisse Kinderkrankheiten wohl entschuldbar sind, hatte man den Ausdehnungsdifferenzen der Ueberhitzerrohre nicht genügend Rechnung getragen. Die Folge davon war, dafs einzelne Ueberhitzerrohre unmittelbar vor den **U**-Kappen in dem zu scharf eingeschnittenen Gewinde abrissen. Nachdem man aber bei dem im Jahre 1900 in Lokomotive 131, Dir. Cassel, eingebauten Ersatzüberhitzer auf die Ausdehnungsdifferenzen und ein sachgemäfs angeschnittenes Gewinde genügend Rücksicht genommen hat, sind seitdem an dem Ueberhitzer dieser im hiesigen Direktionsbezirk im normalen Schnellzugdienste stehenden Maschine keinerlei Defekte, die ein Auswechseln irgend eines Ueberhitzerbaugliedes nötig gemacht hätten, zu verzeichnen gewesen.

Die zweite dieser beiden im Jahre 1898 in Betrieb genommenen Heifsdampflokomotiven (früher Lokomotive 74 im Direktionsbezirk Hannover, jetzt Lokomotive 20 im Direktionsbezirk Cassel) wurde 1902 mit einem gleichen für gröfsere Dehnungsdifferenzen geeigneten Ueberhitzer ausgerüstet. Diesbezüglich schrieb die Direktion Berlin u. a. am 19. März 1902 wörtlich:

„Die Königliche Eisenbahndirektion Hannover hat Auftrag erhalten, den Ueberhitzer nach der bei der Lokomotive Cassel No. 131 angewendeten Bauart, mit der bisher gute Erfahrungen gewonnen sind, ausführen zu lassen." —

Auch der Ueberhitzer dieser Maschine steht seitdem in anstandslosem Betrieb. Von einer Beschädigung der Ueberhitzerrohre durch die Stichflamme kann keine Rede sein. Uebrigens hat sich der im Prinzip gleiche Ueberhitzer auch bei Schiffskesseln seit acht Jahren nach jeder Richtung hin bewährt. Bis heute sind damit bereits 61 Flufs- und Binnenseedampfer ausgerüstet, unter denen sich Schleppdampfer bis 1350 PS befinden.

Bereits während der ersten anstandslos verlaufenen Betriebszeit der beiden ersten Heifsdampflokomotiven stiegen mir wegen der zu nahen Lage der Ueberhitzerrohrenden an der Feuerbuchse bei dem forcierten Betriebe der Lokomotivfeuerung und wegen der Wahrscheinlichkeit von Verzerrungen gewisse Bedenken auf, die mich zur Schaffung eines andern Ueberhitzers, des Rauchkammerüberhitzers, veranlafsten.

Als Ende des Jahres 1898 bezw. Anfang 1899 seitens der Preufs. Staatsbahnen auf Grund der guten Resultate der beiden Langkesselüberhitzermaschinen der Bau von 4 weiteren Heifsdampflokomotiven beschlossen und ich zur Einreichung von Projektzeichnungen hierfür aufgefordert wurde, brachte ich meinen Rauchkammerüberhitzer in Vorschlag, der auch zur Ausführung angenommen wurde, obwohl damals, wie schon angedeutet, bei den beiden Langkesselüberhitzermaschinen die

späteren Defekte (Abreifsen der Ueberhitzerrohre) noch nicht eingetreten waren. — Der Rauchkammerüberhitzer ist von mir bereits im Spätsommer 1898 geschaffen und in Deutschland z. B. unterm 29. September 1898 zum Patent eingereicht worden.

Ferner habe ich noch zu bemerken, dafs bei den in die Maschinen Cassel 20 und 131 eingebauten Ersatzüberhitzern die Ueberhitzerrohrenden weiter von der Feuerbuchse entfernt angeordnet wurden als bei der ersten Ausführung.

In neuerer Zeit geht die preufsische Staatsbahnverwaltung gemäfs dem Beispiel anderer Bahnen, welche meinen Rauchröhrenüberhitzer seit Jahren im Betrieb und damit ausnahmslos die besten Erfahrungen gemacht haben, zur Anwendung dieser Ueberhitzerbauart über, die vor dem Rauchkammerüberhitzer den Vorzug grofser Einfachheit, des geringern, überdies über die Kessellänge verteilten Gewichtes, des leichten Ein- und Ausbaues jedes einzelnen Ueberhitzerelementes, der Zugänglichkeit und der Billigkeit für sich hat.

Die preufsische Bahnverwaltung hat gegenwärtig 13 Maschinen mit Ueberhitzer dieser Art im Betriebe und 286 solche Maschinen im Bau. Die bereits für das Etatsjahr 1907 bestellten Maschinen, welche in obiger Zahl einbegriffen sind, erhalten bereits durchgehends Rauchröhrenüberhitzer.

Die letztgenannte Ueberhitzerbauart hat sich, wie bereits bemerkt, im Betriebe nach jeder Richtung hin bewährt, und es ist bis jetzt auch nicht in einem einzigen Falle eine Klage eingelaufen. Bei dieser Bauart, bei der sich die aus der Feuerkiste kommenden Gase auf eine gröfsere Anzahl mit Ueberhitzerrohren versehene Kesselrohre (bei normalen Vollbahnmaschinen 18 bis 21 Rohre) verteilen, ist natürlich auch deren Wirkung auf die Ueberhitzerelemente eine wesentlich mildere als beim ursprünglichen Flammrohrüberhitzer, und wenn, wie die Erfahrungen mit dem umgeänderten Ueberhitzer der Maschinen Cassel 20 und 131 zeigen, schon dieser Flammrohrüberhitzer sich in vieljährigem Betriebe gut bewährt, um so mehr wird und mufs dies beim Rauchröhrenüberhitzer der Fall sein.

Die erste Maschine mit Ueberhitzer dieser Art wurde im Herbst 1903 seitens der Münchener Lokalbahn in Betrieb genommen. Ende 1903 und Anfang 1904 folgten Maschinen der Canadischen Pacific-Bahn und der Belgischen Staatsbahnen. Heute haben 50 in- und ausländische Bahnverwaltungen bereits 834 Lokomotiven mit Rauchröhrenüberhitzer meines Systems*) im Betriebe und Bau, unter denen sich eine ganze Anzahl Nachbestellungen befinden."

In einer zweiten, an mich gerichteten Zuschrift betont die Firma Wilhelm Schmidt nochmals, dafs der Ueberhitzer der Maschine Cassel 131 seit seiner Erneuerung im Jahre 1900 zu keinerlei Reparaturen Anlafs gegeben habe und dafs auch am Ueberhitzer der jetzigen Maschine Cassel 20 keinerlei Reparaturbedürftigkeit eingetreten sei. Im Anschlufs hieran führt die Firma dann noch aus:

„Die vorstehenden Bemerkungen beziehen sich nur auf den Ueberhitzer selbst. Die beiden Casseler Maschinen haben vor einigen Jahren insofern einer Reparatur benötigt, als sich oberhalb des grofsen Flammrohres ein Rifs in der Feuerbuchse zeigte, dessen Bildung möglicherweise durch das Flammrohr bezw. durch die dadurch herbeigeführte „steife" Verbindung begünstigt worden ist, obwohl, wie mir gesagt wurde, Risse an der gleichen Stelle auch bei Nafsdampflokomotiven keine Seltenheit sind." —

Die Firma teilt mir sodann noch mit, dafs die Preufsische Staatsbahnverwaltung Anfang d. Js. auch eine 3/5 gek. besonders leistungsfähige Schnellzug-Zwillings-Maschine mit Rauchröhrenüberhitzer bei Schwartzkopff-Berlin in Auftrag gegeben habe, und dafs die Probefahrten mit der ersten dieser Lokomotiven sehr günstig verlaufen seien.

Aus dem Vorstehenden verdient besonders hervorgehoben zu werden, dafs nach Angabe der Firma Wilhelm Schmidt s. Z. der Rauchkammerüberhitzer bereits zur Ausführung angenommen sei, noch bevor an den beiden damaligen Langkesselüberhitzern die bekannten Mängel eingetreten seien, sodafs jener Uebergang dann also im Gegensatz zu der weitverbreiteten Meinung nicht eine Folge von mit dem Langkesselüberhitzer gemachten ungünstigen Erfahrungen gewesen sein würde.

Essen a. d. R., den 4. September 1906.

Hochachtungsvoll

Bruno Schwarze, Regierungsbaumeister.

*) Die Gesamtzahl von Lokomotiven, die bislang mit Schmidtschen Ueberhitzern der einen oder der anderen Art ausgerüstet sind, beträgt 1365. Sch.

Verschiedenes.

Elektrischer Bahnbetrieb am Simplon. Seit dem 1. August wird der ganze Fahrplan elektrisch durchgeführt und zwar führen die elektrischen Lokomotiven täglich 15 Züge durch den Tunnel. Unter denselben befinden sich 3 Schnellzüge und 3 Exprefszüge, deren Beförderung durch die Brown-Boveri-Lokomotiven übernommen wird.

Mit Dampf werden einzig noch die drei wöchentlichen Luxuszüge geführt, um die Leerfahrt von Dampflokomotiven auf der Strecke Brig-Domodossola zu vermeiden. Ferner wird, da sich das Depot für die Dampflokomotiven in Brig befindet, täglich eine Maschine zur Ablösung der auf der Strecke Iselie-Domodossola verkehrenden Dampflokomotiven durch den Tunnel gesandt und natürlicherweise für die Beförderung eines Zuges verwendet.

Irgend welche technischen Hindernisse stellen sich dem rein elektrischen Betrieb nicht entgegen und die bisherigen Resultate sind durchaus befriedigend.

Heizerkurse. Der Polizei-Präsident von Berlin hat in einem Schreiben vom 27. Januar d. J. an den Vorsitzenden des Berliner Bezirksvereins Deutscher Ingenieure Herrn Baurat Max Krause auf die von der Abteilung IIb des Polizei-Präsidiums zu Berlin veranstalteten Heizerkurse hingewiesen, durch welche den im praktischen Betrieb stehenden Heizern Gelegenheit geboten werden soll, sich die zu einer sachgemäfsen Ausübung des Dienstes als selbständiger Heizer erforderlichen Kenntnisse und Fertigkeiten anzueignen.

Der Unterricht wird als Tagesunterricht (8 bis 9 Stunden täglich) erteilt; er besteht aus einem beschreibenden Vortragsunterricht und Unterweisungen vor dem Kessel und an der Maschine, an die sich praktische Uebungen anschliefsen.

Zur Teilnahme an jedem Kursus werden etwa 20 Schüler zugelassen. Vorbedingung ist, dafs die Schüler mindestens 1 Jahr bereits Kessel bedient und tunlichst das Schlosser- oder ein verwandtes Handwerk erlernt haben; aufserdem müssen sie lesen, schreiben und rechnen können.

Das Schulgeld ist 6,00 M. Am Schlufs des Kursus wird denjenigen, die dem Unterricht bis zum Schlufs beigewohnt haben, eine amtliche Bescheinigung ausgestellt werden.

Nähere Mitteilungen gibt die Abteilung IIb des Polizei-Präsidiums zu Berlin, C. 25, Alexanderstr. 3/6, wohin auch die schriftlichen Anmeldungen zu richten sind.

Internationale Maritime Ausstellung in Bordeaux 1907. Wie die „Nachr. f. Hand. u. Ind." nach einem Bericht des Kaiserl. Konsulats in Bordeaux mitteilen, versendet das Commissariat Général der im nächsten Jahre in Bordeaux stattfindenden Internationalen Maritimen Ausstellung jetzt ein Rundschreiben, aus welchem hervorgeht, dafs bei der Ausstellung zwar der maritime Charakter besonders betont werden soll, dafs sie in Wirklichkeit jedoch eine allen

Ländern und allen Produkten zugängliche universelle Ausstellung sein wird; denn es sollen im Gegensatze zu Artikel 4 des offiziellen Programms nunmehr auch solche Erzeugnisse aller Art der Industrie und des Handels Zulassung finden, die mit dem Seewesen in keinem Zusammenhange stehen.

Roheisenerzeugung in Deutschland und Luxemburg. Nach den Ermittelungen des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller betrug die Erzeugung von Roheisen im Juli 1906 insgesamt 1 041 447 t gegen 1 009 015 t im Vormonat und 942 905 t im Juli des Vorjahres.

Die einzelnen Sorten weisen folgende Erzeugungsziffern auf, wobei in Klammern die Erzeugung im Juli 1905 angegeben ist: Giefsereiroheisen 175 906 (172 007) t, Bessemerroheisen 38 204 (38 256) t, Thomasroheisen 670 769 (598 342) t, Stahl- und Spiegeleisen 78 707 (65 057) t, Puddelroheisen 77 861 (69 243) t.

Geschäftliche Nachrichten.

Gründung. Unter Beteiligung namhafter Bremer und Frankfurter Firmen wurde kürzlich in Bremen eine Gesellschaft mit beschränkter Haftung zu dem Zwecke der Vorbereitung der Errichtung eines gröfseren Hüttenwerkes gegründet. Die Gesellschaft bezweckt, an der Unterweser ein geeignetes umfangreiches Gelände zu erwerben, um ein Hochofenwerk, verbunden mit Stahlwalzwerk, anzulegen. Es wird sich bei dem neuen Unternehmen insbesondere um die Herstellung von Roheisen für Exportzwecke und Giefsereieisen sowie von Stahl für Schiffbauzwecke handeln. Das Werk soll mit einem Kapital von 12 Mill. Mark errichtet werden.

(Berliner Actionair.)

Auszeichnungen. Auf der landwirtschaftlichen Jubiläums-Ausstellung zu Karlsruhe wurde der Firma Heinrich Lanz in Mannheim die Goldene Medaille und der erste Ehrenpreis zuerkannt; aufserdem ist für die Verlosung eine Lokomobile dieser Firma im Werte von 5000 Mark angekauft worden. Ferner erhielt die genannte Firma auf der Internationalen Ausstellung zu Mailand für ihre dortselbst ausgestellten Dampfdreschgarnituren, Strohpressen usw., sowie für eine grofse Patent-Heifsdampf-Lokomobile den „Grand Prix“.

Die Maschinen- & Armaturfabrik vorm. Klein, Schanzlin & Becker, Frankenthal wurde auf der bayer. Landesausstellung Nürnberg für hervorragende Leistungen mit der Goldenen Medaille ausgezeichnet. Die Pumpen der Firma stehen für den Fontainebetrieb, für Wasserversorgung, Kesselspeisung und Kühlwerkbedienung im Dienste der Ausstellung.

Einweihungsfeier. Vor einigen Tagen fand in Gegenwart von Vertretern der Staats-Behörden die feierliche Einweihung des Fabrikneubaues der Firma Günther Wagner, Fabrik für Künstlerfarben, flüssige Tuschen, Tinten und Klebstoffe, in Hannover statt. Die Festlichkeit wurde verbunden mit der Feier der 25jährigen Tätigkeit des Firmainhabers Herrn Fritz Beindorff im Hause Günther Wagner. Der Neubau wurde nach den Plänen und unter der Leitung des Zivilingenieurs Herrn Baurat Taaks Hannover errichtet.

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Verliehen: der Charakter als Baurat mit dem persönl. Range eines Rates vierter Klasse dem Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor bei der Verwaltung der Reichseisenbahnen **Scheuffele** in Luxemburg und dem Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor bei der Wilhelm-Luxemburg-Eisenbahn **Caspar** in Luxemburg.

Militärbauverwaltung Preufsen.

Ernannt: zum Militärbauinspektor der Reg.-Baumeister **Prey** in Berlin unter Ueberweisung als techn. Hilfsarbeiter zur Intendantur des Gardekorps.

Preufsen.

Ernannt: zum Oberbaurat mit dem Range der Oberregierungsräte der Geh. Baurat **Simon,** Mitglied der Kgl. Eisenbahndirektion in Kattowitz, zum Reg.- und Baurat der Landbauinspektor Baurat **Hohenberg,** bisher in Berlin;

zu Eisenbahnbauinspektoren die Reg.-Baumeister Rudolf **Rave** in Essen a. d. R. und Kurt **Wiedemann** in Breslau (Maschinenbaufach), zu Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren die Reg.-Baumeister Konrad **Albach** in Rotenburg i. Hann., Friedrich **Wolfhagen** in Königsberg i. Pr., Bernhard **Schirmer** in Berlin, Hermann **Fritsche** in Berlin, bisher in Worms, Wilhelm **Rustenbeck** in Dortmund, Günther **Sievert** in Hannover und Franz **Grunzke** in Bochum (Eisenbahnbaufach);

zum Reg.-Baumeister der Reg.-Bauführer Nathan **Herrnstadt** aus Militsch, Reg.-Bez. Breslau (Maschinenbaufach).

Verliehen: der Charakter als Geh. Regierungsrat dem etatmäfsigen Professor an der Techn. Hochschule in Aachen Otto **Köchy;**

der Charakter als Geh. Baurat bei dem Uebertritt in den Ruhestand dem Reg.- und Baurat **Leitzmann,** bisher Mitglied der Kgl. Eisenbahndirektion Hannover, und dem Wasserbauinspektor Baurat **Treplin** in Trier;

dem Reg.- und Baurat **Weinnoldt** die Stelle eines Mitglieds der Kgl. Eisenbahndirektion in Köln, dem Eisenbahnbauinspektor **Wypyrsczyk** die Stelle des Vorstands der Eisenbahnmaschineninspektion in Beuthen O.-S., den Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren **Hannemann** die Stelle eines Mitglieds der Kgl. Eisenbahndirektion in Posen, Emil **Ritter** die Stelle eines Mitglieds der Kgl. Eisenbahndirektion in Hannover, **Ehrich** die Stelle eines Mitglieds der Kgl. Eisenbahndirektion in Essen a. d. R., **v. Busekist** die Stelle eines Mitglieds der Kgl. Eisenbahndirektion in Danzig, Oskar **Bergmann** die Stelle des Vorstands einer Eisenbahnbetriebsinspektion unter vorläufiger Belassung bei der Kgl. Eisenbahndirektion in Altona, **Riebensahm** die Stelle des Vorstands der Eisenbahnbetriebsinspektion in Luckenwalde, **Stephani** die Stelle des Vorstands einer Eisenbahnbetriebsinspektion unter vorläufiger Belassung bei der Kgl. Eisenbahndirektion in Hannover, **Gutjahr** die Stelle des Vorstands der Eisenbahnbetriebsinspektion in Bochum und **Denicke** die Stelle des Vorstands der Eisenbahnbetriebsinspektion 7 in Berlin.

Uebertragen: den Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren **Nixdorff,** bisher Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion 1 in Stolp, die Verwaltung der Eisenbahnbetriebsinspektion 2 daselbst, **Sieh** in Danzig die Wahrnehmung der Geschäfte des Vorstands der Eisenbahnbetriebsinspektion daselbst, **Heidensleben** in Lötzen die Wahrnehmung der Geschäfte des Vorstands der daselbst neu errichteten Eisenbahnbetriebsinspektion und **Haage** in Potsdam die Wahrnehmung der Geschäfte des Vorstands der Eisenbahnbauabt. daselbst.

Zur Beschäftigung überwiesen: die Reg.-Baumeister **Krohn** und **Schulzendorf** der Kgl. Eisenbahndirektion in Essen a. d. R. (Maschinenbaufach), Heinrich **Holzmann** der Kgl. Kanalbaudirektion in Hannover (Wasser- und Strafsenbaufach), Emil **Hartmann,** bisher beurlaubt, und **Schmetzer** der Kgl. Regierung in Oppeln, **Mahlke,** bisher beurlaubt, der Kgl. Regierung in Frankfurt a. d. O., **Steffen** der Kgl. Regierung in Posen und **Pahde** der Kgl. Eisenbahndirektion in Altona (Hochbaufach).

Wiederangestellt: der Wasserbauinspektor a. D. **Kofs;** derselbe ist der Dortmund-Emskanalverwaltung in Münster i. W. überwiesen worden.

Zugeteilt: der Regierung in Posen der Reg.- und Baurat **Hohenberg.**

Versetzt: der Geh. Baurat **Seliger,** bisher in Danzig, als Mitglied der Kgl. Eisenbahndirektion nach Halle a. d. S.;

die Reg.- und Bauräte **Brinckmann** von Posen nach Magdeburg, **Schwidtal,** bisher in Halle a. d. S., als Mitglied der Kgl. Eisenbahndirektion nach Kassel, **Marcuse,** bisher in Frankfurt a. d. O., unter Verleihung der Stelle eines Mit-

gliedes der Kgl. Eisenbahndirektion nach Danzig und **Jahn,** bisher in Gera, als Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion 3 nach Münster i. W.;

der Eisenbahndirektor **Zinkeisen,** bisher in Berlin, nach Wittenberge, als Vorstand der dorthin verlegten bisherigen Eisenbahnbetriebsinspektion 15 in Berlin;

die Eisenbahnbauinspektoren **Wolfen,** bisher in Wittenberge, als Vorstand der Eisenbahn-Maschineninspektion nach Torgau, **Hafse,** bisher in Elberfeld, als Vorstand (auftrw.) einer Werkstätteninspektion bei der Eisenbahnhauptwerkstätte nach Wittenberge und **Seyfferth,** bisher in Speldorf, als Abnahmebeamter nach Düsseldorf;

die Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren **Schwenkert,** bisher in Goldberg, als Vorstand der Eisenbahnbauabt. 2 nach Breslau, **Pröbsting,** bisher in Allenstein, als Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion 2 nach Tilsit, **Wickmann,** bisher in Oppeln, als Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion 1 nach Stolp, **Jacobi,** bisher in Berlin, als Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion 1 nach Frankfurt a. d. O., **Lavezzari,** bisher in Eisenberg S.-A., als Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion 2 nach Allenstein, **Bufse,** bisher in Potsdam, als Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion 2 nach Oppeln, **Lund,** bisher bei den Eisenbahnabt. des Minist. der öffentl. Arbeiten in Berlin, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahnbetriebsinspektion 2 nach Magdeburg, **Roudolf,** bisher in Berlin, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahnbetriebsinspektion nach Gera, **Klotz,** bisher in Trier, als Vorstand der Eisenbahnbauabt. nach Daun, **Ahlmeyer,** bisher in Flatow, als Vorstand der Eisenbahnbauabt. nach Schwetz und **Brabandt,** bisher in Mülheim a. Rh., als Vorstand der Eisenbahnbauabt. nach Sonneberg;

die Kreisbauinspektoren **Labes** von Ragnit als Bauinspektor nach Schöneberg, Ernst **Fischer** von Mohrungen als Bauinspektor zur Ansiedlungskommission nach Posen und **Breitsprecher** von Johannisburg nach Mohrungen;

die Wasserbauinspektoren Baurat **Eggemann** von Münster i. W. nach Berlin in die Wasserbauabt. des Minist. der öffentl. Arbeiten, **Schuster** von Osnabrück nach Trier und **Bracht** in Hannover an das dortige Kanalbauamt;

die Bauinspektoren Baurat **Schneider** von Schöneberg in die Hochbauabt. des Minist. der öffentl. Arbeiten und **Niemann** von Posen nach Geestemünde;

die Reg.-Baumeister **Rump,** bisher in Posen, nach Berlin behufs Beschäftigung bei den Eisenbahnabt. des Minist. der öffentl. Arbeiten, **Gluth,** bisher in Paderborn, in den Bezirk der Kgl. Eisenbahndirektion Königsberg i. Pr. (Eisenbahnbaufach), **Hayfsen** von Husum nach Harburg (Wasser- und Strafsenbaufach), **Möckel** von Berlin nach Ragnit, Wilhelm **Peters** von Gr. Strehlitz nach Berlin, Arthur **Schroeder** von Gudensberg nach Kassel, **Wittler** von Göttingen nach Johannisburg und **Markers** von Wilhelmshaven nach Kassel (Hochbaufach).

Der Regierungs- und Baurat **Frey** ist aus Anlafs seiner Berufung in das Minist. für Landwirtschaft, Domänen und Forsten von dem Amte eines Mitgliedes der Kommission zur Beaufsichtigung der techn. Versuchsanstalten entbunden worden. An seiner Stelle ist der Baurat **Eggemann,** Hilfsarbeiter in der Wasserbauabt. des Minist. der öffentl. Arbeiten, in diese Kommission als Mitglied eingetreten.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt: den Reg.-Baumeistern Adolf **Scheid** in Frankfurt a. M. (Maschinenbaufach), Richard **Piehl** in Herne (Eisenbahnbaufach) und Karl **Mühlenpfordt** in Homberg, Bez. Kassel (Hochbaufach).

Aus dem Staatseisenbahndienste ausgeschieden: der Reg.-Baumeister Heinrich **Bohde** infolge Ernennung zum Kgl. Oberlehrer an der höheren Maschinenbauschule in Hagen i. W. (Maschinenbaufach).

In den Ruhestand getreten: der Reg.- und Baurat Geh. Baurat **Moebius** in Magdeburg, der Reg.- und Baurat **Kucherti** bei der Kgl. Eisenbahndirektion Halle a. d. S., der Wasserbauinspektor Baurat **Frost** in Königsberg i. Pr. und der Baurat z. D. Ernst **Castell** in Görlitz, zuletzt Vorstand der Eisenbahnhauptwerkstätte in Minden i. W.

Bayern.

Ernannt: zu Eisenbahnassessoren die Reg.-Baumeister Johann **Kohl** bei dem Staatsbahningenieur in Eger und Friedrich **Will** in Augsburg bei der Eisenbahnbetriebsdirektion Kempten, die geprüften maschinentechn. Praktikanten Friedrich **Ibbach** bei der Eisenbahnbetriebsdirektion in München, Johann **Mühl** bei der Eisenbahnbetriebsdirektion in Regensburg und Karl **Knie** in München bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen.

Befördert: zu Direktionsassessoren die Eisenbahnassessoren Karl **Jäger** bei der Eisenbahnbetriebsdirektion in Würzburg, Hermann **Maser** bei der Eisenbahnbetriebsdirektion in Regensburg, Ludwig **Bauer** bei dem Staatsbahningenieur in Aschaffenburg, Heinrich **Hennch** bei dem Staatsbahningenieur I in Würzburg, Ernst **Steindler** in Kempten bei der Eisenbahnbetriebsdirektion Weiden, Heinrich **Eickemeyer** bei der Eisenbahnbausektion in Neustadt a. d. H. und Friedrich **Schappert** bei der Betriebswerkstätte in Plattling.

Versetzt: in ihrer bisherigen Diensteigenschaft der Oberbauinspektor August **Freiherr v. Esebeck** in Lindau als Staatsbahningenieur nach Landshut, die Direktionsassessoren Theodor **Ebermeyer** in Traunstein als Staatsbahningenieur nach Lindau und Otto **Zintgraf** in Weiden zur Eisenbahnbetriebsdirektion Augsburg.

Sachsen.

Ernannt: bei der Verwaltung der Staatseisenbahnen zum etatmäfsigen Reg.-Baumeister in Dresden der seitherige aufseretatmäfsige Reg.-Baumeister Ernst Rudolf **Kallenbach.**

Verliehen: der Titel und Rang als Geh. Rat in der 2. Klasse der Hofrangordnung dem im Ruhestande befindlichen Professor der Techn. Hochschule in Dresden Geh. Hofrat Dr. August **Toepler** und der Titel und Rang als Baurat in der 14. Gruppe der IV. Klasse der Hofrangordnung dem Bauinspektor bei der Staatseisenbahnverwaltung **Richter** in Lengenfeld.

Die nachgesuchte Versetzung in den Ruhestand bewilligt: dem Abteilungsvorstande in der Generaldirektion der Staatseisenbahnen Geh. Baurat **Pöge** und dem Bauinspektor bei der Staatseisenbahnverwaltung Baurat **Richter** in Lengenfeld.

Baden.

Ernannt: zum Staatsrat der Geh. Rat II. Klasse Max **Honsell,** Direktor der Oberdirektion des Wasser- und Strafsenbaues, zu Geh. Oberbauräten der Oberbaurat Reinhard **Baumeister,** Professor an der Techn. Hochschule in Karlsruhe und der Professor Adolf **Drach,** Oberbaurat bei der Oberdirektion des Wasser- und Strafsenbaues, zum Oberbaurat der Baurat Heinrich **Kuttruff** bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen, zu Geh. Hofräten die Hofräte Dr. Ludwig **Wedekind** und Dr. Otto **Nüfslin,** Professoren an der Techn. Hochschule in Karlsruhe, zu Bauräten der Oberbauinspektor Hermann **Bürgelin,** Vorstand der Wasser- und Strafsenbauinspektion in Emmendingen, die Vorstände der Kulturinspektionen Oberbauinspektoren Ernst **Kist** in Konstanz und Theodor **Walliser** in Heidelberg und der Professor an der Baugewerkschule Max **Hummel** in Karlsruhe, zum Oberbauinspektor der Wasser- und Strafsenbauinspektor Adolf **Armbruster,** Vorstand der Wasser- und Strafsenbauinspektion in Achern und zum Professor der Architekt Karl **Moser** in Karlsruhe.

Braunschweig.

Angestellt: als Herzogl. Reg.-Baumeister der Reg.-Baumeister **Pepper** in Schöningen.

Dem Generaldirektor der Akt.-Ges. Eisen- und Stahlwerk Hoesch Friedrich **Springorum** in Dortmund ist der Charakter als Kommerzienrat verliehen worden.

Gestorben: der Geh. Baurat a. D. C. **Tilly** in Paderborn.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin.
Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.

Ergebnisse der Lokomotivprüfungen auf dem Versuchsstand der Pennsylvania-Bahn, Welt-Ausstellung St. Louis 1904

bearbeitet von Reg.-Baumeister Pflug-Charlottenburg

(Mit 31 Abbildungen)

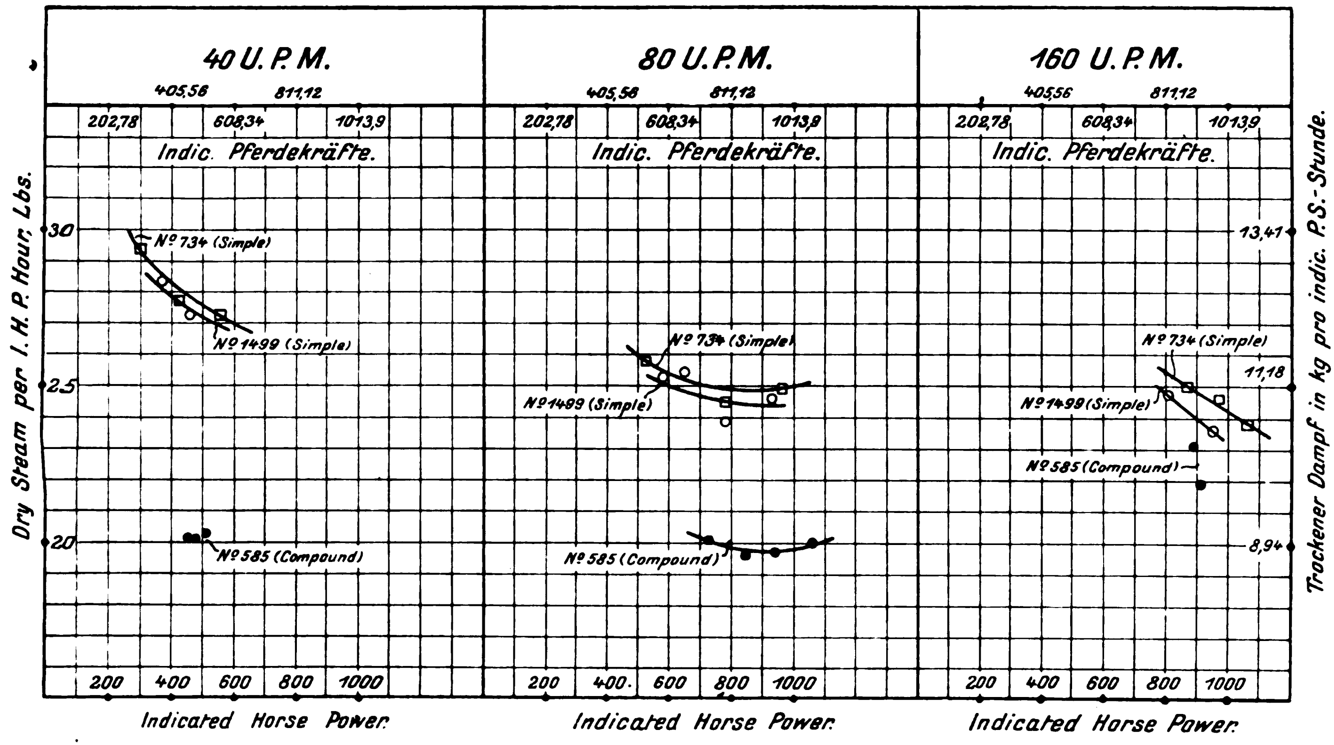
(Schlufs von Seite 127.)

Vergleich der Maschinen.

Die Resultate zeigen, dafs die moderne Zwillings-Güterzuglokomotive, soweit mit dieser Type Versuche gemacht worden sind, bis zu einer Dauerleistung von 1000 bis 1100 Pferdestärken gebracht werden kann. Die moderne Verbund-Schnellzuglokomotive leistet bei Dauerbetrieb mehr als 1600 Pferdestärken. Die gröfste Leistung in indizierten Pferdestärken ist für jede Lokomotive in Tabelle 14 angegeben.

Besonders bemerkenswert ist die grofse, innerhalb weiter Grenzen gleichbleibende Wirtschaftlichkeit der Zwillingslokomotive. Für alle meist vorkommenden Geschwindigkeiten und Füllungen schwankte der Wasserverbrauch für die indizierte Pferdekraftstunde zwischen 10,48 und 12,64 kg. (Siehe Tabelle 15, No. 1499.) Die untersuchten Verbundlokomotiven brauchten bei allen Geschwindigkeiten und Füllungen für die indizierte Pferdekraftstunde 8,32 bis 12,10 kg Dampf. Den geringsten Dampfverbrauch hatte mit 7,43 kg die Heifsdampf-Lokomotive No. 628 (Tabelle 16). Der Dampfverbrauch der Güterzug-Lokomotiven bei 40,80 und 160 minutlichen Triebrad-Umdrehungen ist für verschiedene Leistungen in Abb. 13 dargestellt.

Abb. 13.



Dampfverbrauch bei Güterzug-Lokomotiven.

Tabelle 14.

	Lok. No.	Gröfste Leistung in indiz. Pferdestärken		Lok. No	Gröfste Leistung in indiz. Pferdestärken
G. L.	929	1271	S. L.	3000	1657
	734	1109		535	1638
	1499	1060		2512	954
	585	1051		628	824

Tabelle 15.

Zwilling-Güterzuglokomotiven	No. 1499	No. 734	Durchschnittswert
Geringster Wasserverbrauch pro indizierte Pferdekraftstunde	10,48	10,70	10,59
Wasserverbrauch pro indizierte Pferdekraftstunde bei gröfster Leistung .	10,60	10,70	10,65
Gröfster Wasserverbrauch pro indizierte Pferdekraftstunde	12,64	13,20	12,92

Tabelle 16.

Verbund-Lokomotiven	Geringster Wasserverbrauch in kg pro indiz. Pferdekraftstunde	Wasserbrauch in kg pro indiz. Pferdekraftstunde bei gröfster Belastung	Gröfster Wasserverbrauch in kg pro indiz. Pferdekraftstunde
585	8,72	8,96	10,78
929	9,36	10,74	11,82
2512	8,31	9,25	12,10
535	8,69	9,15	10,59
628†)	7,43	8,41	9,52
628*)	7,97	9,07	10,18
3000	8,75	10,78	10,78
Durchschnittswerte für Güterzuglokomotiven	9,06	9,98	11,31
Durchschnittswerte f. Schnellzuglokomotiven	8,43	9,55	10,81

†) Heifsdampf.

*) Gesättigter Dampf, berechnet auf Grund des verbrauchten Quantums Heifsdampf.

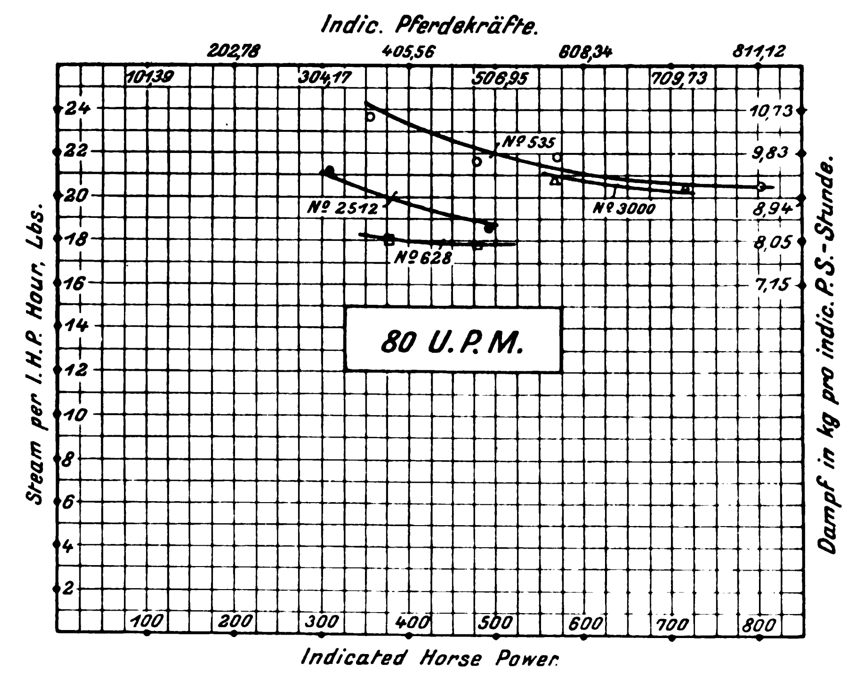
Die Maschine der Verbund-Lokomotive No. 585 arbeitete bei allen Geschwindigkeiten am wirtschaftlichsten, obwohl der Vorteil der Verbundwirkung mit wachsender Geschwindigkeit kleiner wurde.

Tabelle 17 gibt den durchschnittlichen Dampfverbrauch jeder Lokomotive für drei Geschwindigkeiten an. Der Dampfverbrauch der Lokomotive No. 585 ist hierbei als Einheit angenommen. Diese Tabelle läfst

Abb. 14.

Durchschnittlicher Dampfverbrauch bei Güterzug-Lokomotiven.

Abb. 15.



Dampfverbrauch bei Schnellzug-Lokomotiven.

erkennen, dafs bei den höheren Geschwindigkeiten die Verbundwirkung nur noch geringe Vorteile bietet, wie auch Abb. 14 für 200 Triebrad-Umdrehungen in der Minute zeigt.

Tabelle 17.

Güterzug-Lok. No.	40 Umdreh. p. Minute	80 Umdreh. p. Minute	160 Umdreh. p. Minute
585	1,00	1,00	1,00
929	1,23	1,15	—
1499	1,38	1,25	1,06
734	1,40	1,27	1,07

Im allgemeinen nahm der Dampfverbrauch der Zwillingsmaschinen mit wachsender Geschwindigkeit ab, während er bei den Verbundmaschinen zunahm. Man kann hieraus schliefsen, dafs bei hohen Geschwindigkeiten die Dampfverteilung der Verbundmaschinen weniger günstig war als bei Zwillingslokomotiven.

Der Dampfverbrauch der vier Schnellzug-Lokomotiven bei 80, 160 und 240 Triebrad-Umdrehungen in der Minute ist in den Abb. 15, 16 und 17 dargestellt. Die Heifsdampf-Lokomotive No. 628 ergab in allen Fällen die besten Werte. Es mufs jedoch erwähnt werden, dafs ihr Dampfverbrauch sehr rasch mit zunehmender Kraftentwicklung stieg. Bei 80 Umdrehungen pro Minute ergab Lokomotive No. 2512 bessere Ergebnisse als No. 535 und 3000. Bei 160 Umdrehungen gebauchte No. 535 weniger Dampf pro indizierte Pferdekraftstunde als No. 2512. Bei 240 Umdrehungen war der Dampfverbrauch von No. 535 annähernd um 10 pCt. geringer als der von No. 2512 oder No. 3000.

Tabelle 18 gibt die Durchschnittswerte des Dampfverbrauchs für vier verschiedene Geschwindigkeiten, indem der Verbrauch von No. 628 als Einheit angenommen ist.

Tabelle 18.

Schnellzug-Lok. No.	80 Umdreh. p. Minute	160 Umdreh. p. Minute	240 Umdreh. p. Minute	280 Umdre. p. Minuteh
2512	1,11	1,17	1,26	1,27
535	1,22	1,13	1,16	0,97
628†)	1,00	1,00	1,00	1,00
628*)	1,07	1,07	1,06	1,07
3000	1,15	1,17	1,28	1,04

†) Heifsdampf. *) Gesättigter Dampf, berechnet.

Lokomotive No. 2512 war mit zwei Steuerungen ausgerüstet, so dafs die Füllungen des Hochdruck- und des Niederdruck-Zylinders unabhängig von einander verändert werden konnten. Lokomotive No. 628 hatte konstanten Unterschied der Füllungen und zwar war die Füllung des Niederdruckzylinders um ungefähr 17 pCt. gröfser als die des Hochdruckzylinders, während No. 535 und 3000 für beide Zylinder dieselbe Füllung hatten.

Da mit allen Lokomotiven, ausgenommen No. 3000, bei 280 Umdrehungen in der Minute nur ein Versuch vorgenommen werden konnte und aufserdem der Versuch mit No. 628 nur sehr kurz (30 Minuten) war, so sind infolge Fehlens von Vergleichsversuchen die für diese Geschwindigkeit angegebenen Daten weniger wertvoll als für die übrigen Geschwindigkeiten. Eine graphische Darstellung gibt Abb. 18.

Drosselversuche wurden nur an den ersten drei Lokomotiven vorgenommen. Der Dampf war zwar infolge der Drosselung etwas überhitzt, doch zeigte es sich, dafs ein Fahren mit starker Drosselung, d. h. nur wenig geöffnetem Regulator und grofser Füllung weniger wirtschaftlich war als mit geöffnetem Regulator und kleiner Füllung. Sehr geringes Drosseln hatte keine merkliche Wirkung.

Die gröfste indizierte Leistung in Pferdekräften pro qm Rostfläche ist in der Tabelle 19 angegeben.

Das Zylinder-Verhältnis und den schädlichen Raum in Prozenten zeigt Tabelle 20. Es ist erwähnenswert, dafs das Zylinder-Verhältnis bei No. 628 kleiner war als bei den übrigen Vier-Zylinder-Verbundmaschinen. Bei No. 585 war das Verhältnis wahrscheinlich begrenzt durch die vom Profil abhängigen Zylinderabmessungen.

Tabelle 19.

Lok. No.		Verhältnis der gröfsten indiz. Leistung in PS zur Rostfläche in qm
G. L.	734	340,1
	929	234,2
	1499	229
	585	229
S. L.	535	365
	3000	358,3
	2512	308,2
	628	306

Tabelle 20.

Lok. No.		Schädlicher Raum in pCt. H. D. Z.	Schädlicher Raum in pCt. N. D. Z.	Zylinder-Verhältnis
G. L.	929	17,14†	8,37†	2,79
	585	16,68†	5,71*	2,32
	1499	11,29*	—	—
	734	9,26*	—	—
S. L.	3000	16,87†	6,52†	2,84
	2512	13,27*	9,75*	2,82
	535	18,57†	6,58†	2,78
	628	11,72†	10,32*	2,47

†) Flachschieber. *) Kolbenschieber.

Vergleich der Lokomotiven.

Ein Studium der Abbildungen über den Dampfverbrauch pro indizierte Pferdekraftstunde sowohl hinsichtlich des Dampfes wie der Kohle pro Pferdekraftstunde, gemessen am Zughaken, lehrt, dafs die Leistungsfähigkeit der Dampflokomotive weit besser ist als gewöhnlich angenommen wird. Auch ein Vergleich hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit fällt gegenüber anderen Zugförderungsmitteln günstig aus.

Eine Korrektur der verbrannten Kohlenmengen, welche die Unterschiede und Abweichungen in der Temperatur des Speisewassers berücksichtigt, wurde nicht vorgenommen.

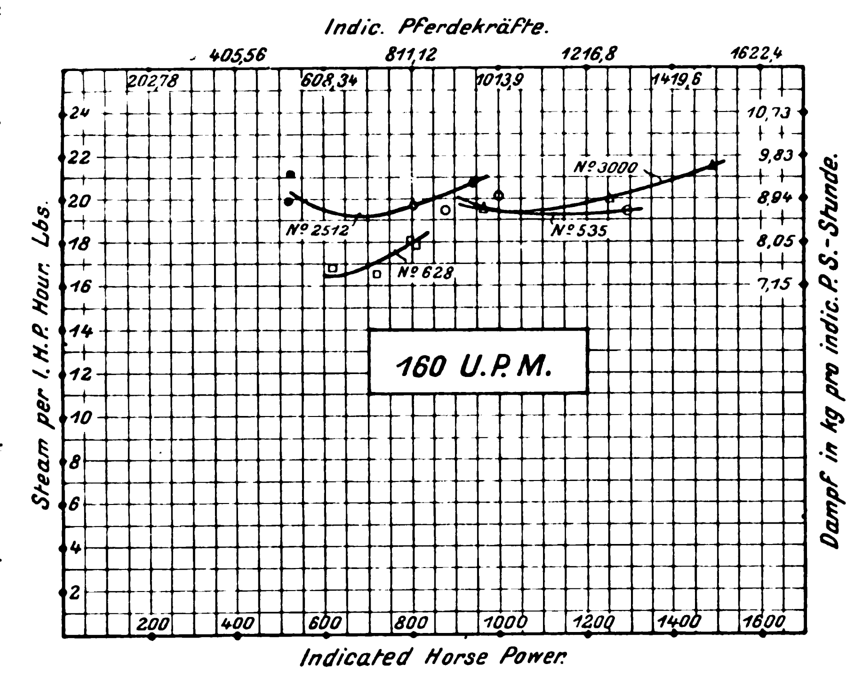
Der Kohlenverbrauch der Güterzug-Lokomotiven pro Pferdekraftstunde, gemessen am Zughaken, ist in den Abb. 19, 20 und 21 angegeben. Die Ergebnisse bei No. 585 sind in allen Fällen die besten. Die Wirtschaftlichkeit von No. 585 nahm mit wachsender Geschwindigkeit ab. Tabelle 21 gibt die einzelnen Werte für drei verschiedene Geschwindigkeiten; die Werte von No. 585 sind gleich 1 gesetzt. Zu dieser Tabelle ist zu bemerken, dafs der Kessel der Lokomotive No. 585 leistungsfähiger war als der der übrigen Güterzug-Lokomotiven.

Tabelle 21.

Güterzug-Lok. No.	40 Umdreh. p. Minute	80 Umdreh. p. Minute	160 Umdreh. p. Minute
1499	1,65	1,75	1,54
734	1,77	1,66	1,36
585	1,00	1,00	1,00
929	1,41	1,34	—

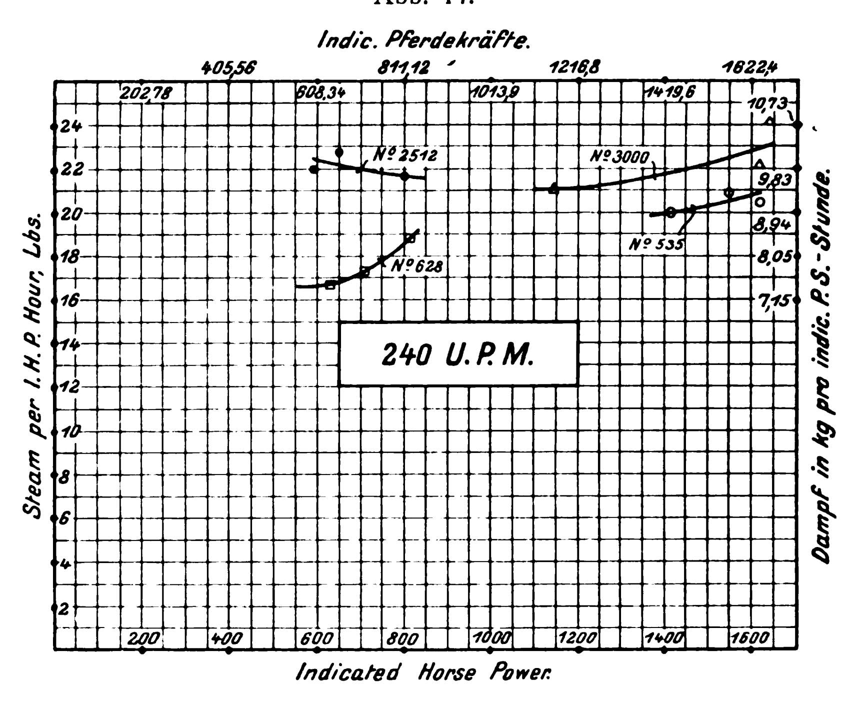
Der Kohlenverbrauch der Schnellzug-Lokomotiven pro Pferdekraftstunde, gemessen

Abb. 16.



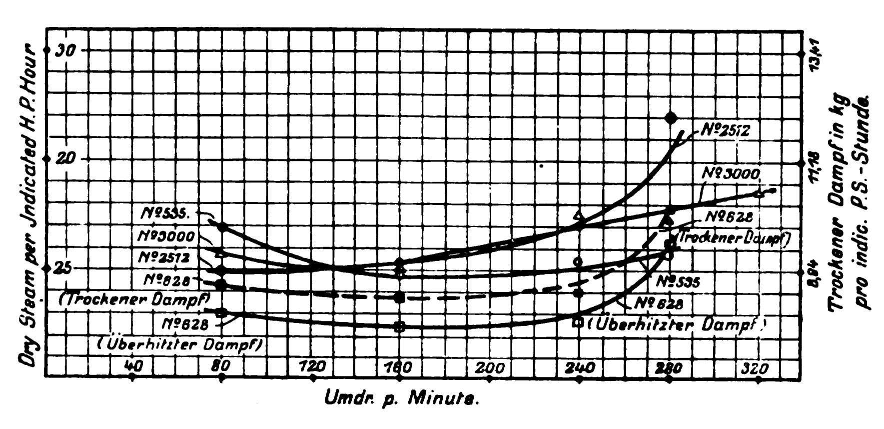
Dampfverbrauch bei Schnellzug-Lokomotiven.

Abb. 17.



Dampfverbrauch bei Schnellzug-Lokomotiven.

Abb. 18.

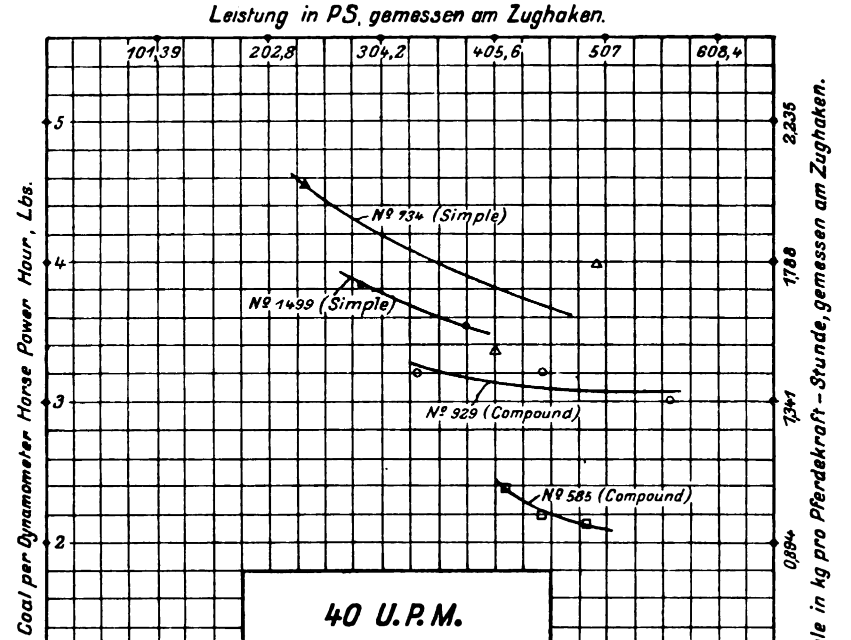


Durchschnittlicher Dampfverbrauch bei Schnellzug-Lokomotiven.

am Zughaken, ist in den Abb. 22, 23 und 24 veranschaulicht.

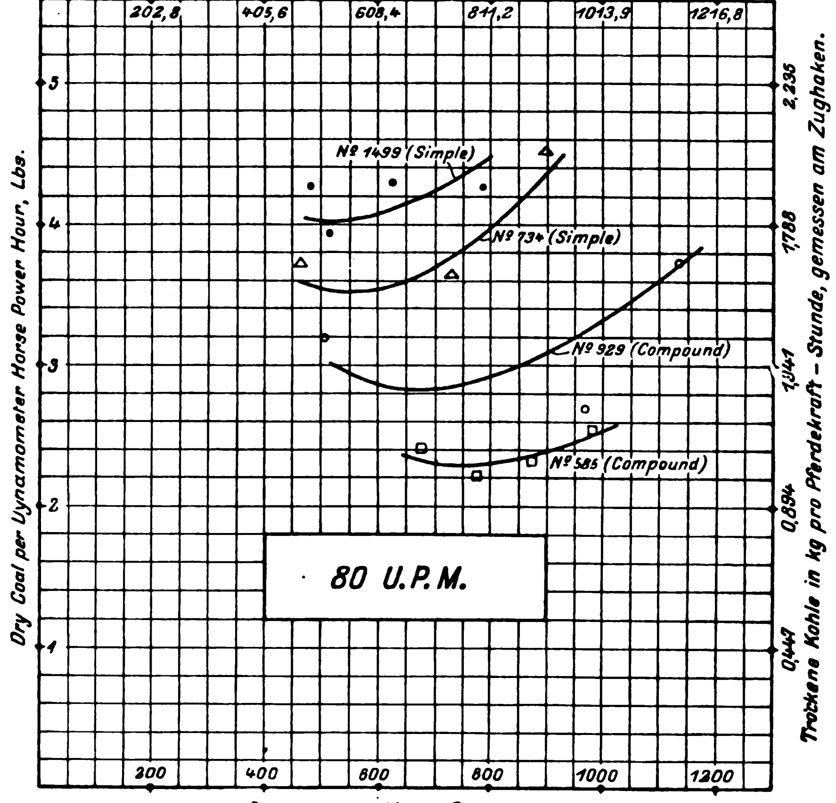
Bei 80 Umdrehungen in der Minute lieferte No. 2512 die besten Ergebnisse, obwohl No. 628 mit Heifsdampf arbeitete; hier war jedoch die Kesselleistung im Verhältnis zu gering.

Abb. 19.



Kohlenverbrauch im Verhältnis zur Leistung bei Güterzug-Lokomotiven.

Abb. 20.



Kohlenverbrauch im Verhältnis zur Leistung bei Güterzug-Lokomotiven.

Bei 160 Umdrehungen in der Minute war bei allen Lokomotiven die Wirtschaftlichkeit ungefähr gleich, aber die Maschinen No. 535 und 3000 übertrafen die anderen an geleisteten Pferdestärken. No. 535 zeigte bei wechselnder Leistung weniger Schwankungen im Dampfverbrauch als die übrigen Lokomotiven.

Bei 240 Umdrehungen in der Minute beweist das aufserordentlich steile Ansteigen der Kurve bei No. 628, dafs die Lokomotive an der Grenze ihrer Leistungsfähigkeit angelangt war, während die schräg nach unten verlaufende Kurve von No. 2512 augenscheinlich zeigt, dafs die Maschine zwar noch nicht an der Grenze ihrer Leistungsfähigkeit war, der Kessel jedoch den erforderlichen Dampf nicht mehr liefern konnte.

Scheidet man die Versuche aus, bei denen die Maschinenreibung anscheinend ungewöhnlich grofs war, so ergeben sich folgende Maximal- und Minimal-Werte für den Wirkungsgrad der Maschine:

Zahl der Umdr.	Maximum	Minimum
40	94,06	76,74
80	94,16	79,46
160	93,95	72,89
240	90,20	72,27
280	86,83	61,53
320	78,27	78,27

Der kleinste Verlust infolge Maschinenreibung trat bei No. 585 auf, nämlich 5,84 pCt.

Alle diese Versuche lassen erkennen, wie wünschenswert es ist, Lokomotiven mit einer reichlich über das durchschnittliche Mafs des Verlangten hinausgehenden Leistungsfähigkeit zu verwenden. Es hat sich kein Nachteil bei solchen Versuchen gezeigt, bei welchen die Lokomotiven mit einer beträchtlich geringeren als der gröfsten Beanspruchung arbeiteten. Eine geringere Beanspruchung bedeutet tatsächlich einen wesentlichen wirtschaftlichen Gewinn. So haben z. B. die Einzelversuche bei den Schnellzug-Lokomotiven No. 535 und 3000 gezeigt, dafs die gröfste Leistungsfähigkeit in Pferdestärken, gemessen am Zughaken, bei der einen Maschine über 1320 PS, bei der anderen rd. 1495 PS betrug, während diese Lokomotiven im gewöhnlichen Zugdienst nur durchschnittlich rd. 1014 PS oder weniger zu leisten haben.

Aus den Tabellen ist ersichtlich, dafs beide Lokomotiven bei geringerer Leistung beträchtlich wirtschaftlicher als bei gröfserer arbeiteten, während die Möglichkeit gröfserer Kraftentwicklung bei Ueberlastungen stets sehr vorteilhaft ist.

Ein Vergleich der Einzelversuche für sämtliche Lokomotiven mit den vorstehenden Ausführungen bestätigt, dafs die Dampflokomotive eine aufserordentlich anpassungsfähige, sich den verschiedensten Betriebsverhältnissen hervorragend anschmiegende Maschine ist.

Einflufs der Schmierungsmethoden.

Die hauptsächlichsten Angaben über die Schmierung sind in Tabelle 22 gemacht.

Die Oel-Schmierung bei Stangen und Achsen erfolgte in der in Amerika üblichen Weise, ausgenommen bei den Lokomotiven No. 628 und 2512. Hier war in den Achsbüchsen die Putzwolle durch ein federndes Schmierkissen ersetzt, wie es in Europa üblich ist. Das zur Anwendung gelangende konsistente Fett setzte sich ungefähr folgendermafsen zusammen:

Oel . . . . 28,66 pCt.
Seife . . . . 55,83 „
Wasser . . . . 15,51 „



Tabelle 22.

	Lok. No.	Schmierung der Treibachsen	Schmierung des Gestänges	Schmierung der Kolben und Schieber
G. L.	1499	Fett	Fett	Schmierapparat m. sichtbarem Tropfen
	734	Oel	"	"
	585	"	"	"
	929	"	"	"
S. L.	535	Fett	Fett	"
	2512	Oel	Oel	"
	3000	"	"	"
	628	"	"	Schmierpumpe

Die Masse des konsistenten Fettes wurde gegen den Achsschenkel durch Federn gepreſst, die im Boden der Achsbüchse angebracht waren. Zwischen Schenkel und Fettmasse wurde eine durchlöcherte Platte gelegt. In den Stangenlagern wurde das Fett gegen die Lagerfläche durch eine Schraube gepreſst.

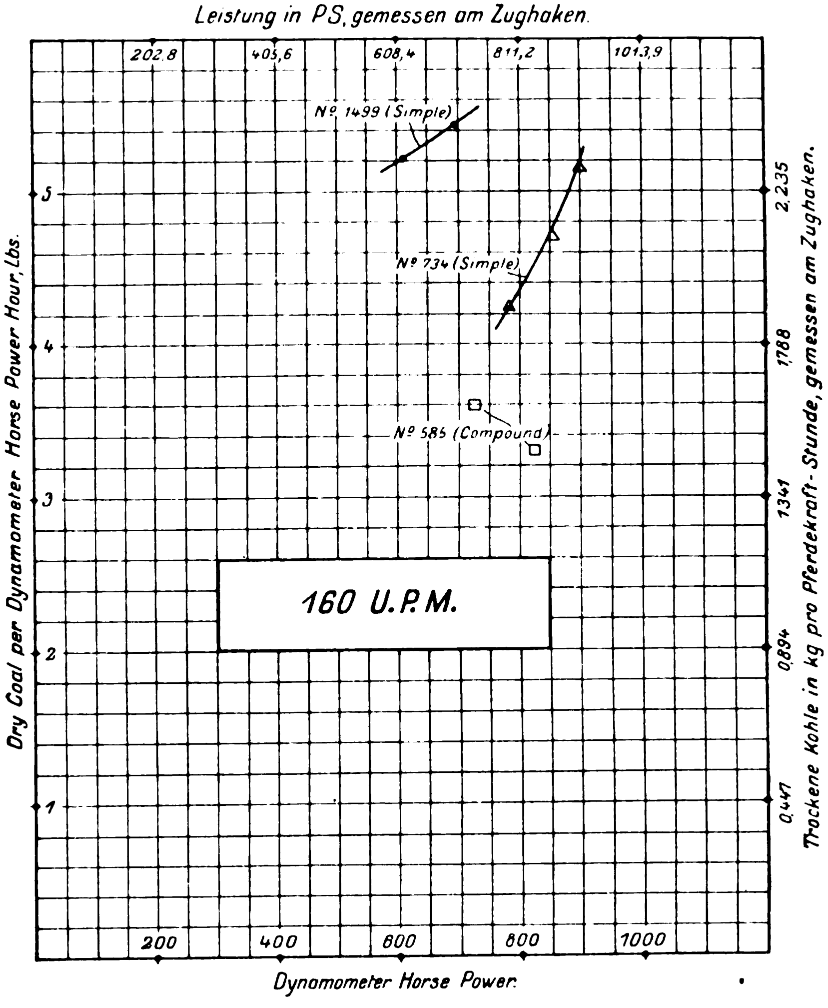
Auch hier entsprachen die Methoden in allen Fällen den allgemein in Amerika üblichen.

In den nachfolgenden Abb. 25—27 ist die Maschinen-Reibung bei 80, 160 und 240 Triebrad-Umdrehungen pro Minute graphisch veranschaulicht. Es stellen in jeder der 3 Abbildungen die Ordinaten die Reibung als Teil der Zugkraft pro Triebachse, gemessen am Zughaken in kg, die Abscissen in Prozenten das Verhältnis der gröſsten am Zughaken verzeichneten Zugkraft zur gröſsten Zugkraft an den Triebrädern dar. Den angegebenen Punkten sind die jeweilige Lokomotiv-Nummer und die für die Triebachsen angewandte Schmierung beigefügt. Es zeigte sich bei diesen Versuchen klar, daſs im Gegensatz zu den Stangenlagern die durch die Reibung der Triebachsschenkel erzeugten Verluste bei Fett ebenso wie bei Oel-Schmierung den gröſsten Raum einnehmen. Die starken horizontalen Linien innerhalb der einzelnen Abbildungen sind gezeichnet worden, um für die einzelnen Lokomotivgruppen durchschnittliche Werte anzugeben. Der Wert für No. 3000 bei 80 Umdrehungen pro Minute liegt auffallend hoch. In den Abb. 26 und 27 jedoch hat diese Lokomotive wieder einen günstigeren Platz. Dies mag seine Erklärung darin finden, daſs diese Lokomotive einige Monate in der Ausstellung gestanden hatte und die Beschaffenheit der Achsschenkel-Oberflächen nicht einwandsfrei war. Nachdem die Maschine einige Male mit 80 Umdrehungen pro Minute gelaufen war, wurden die Schenkel glatt.

Abb. 26 gibt ein ähnliches Bild hinsichtlich der Vorzüge der einzelnen Schmierungen wie Abb. 25, obwohl der Unterschied zwischen Fett- und Oel-Schmierung hier nicht so scharf hervortritt.

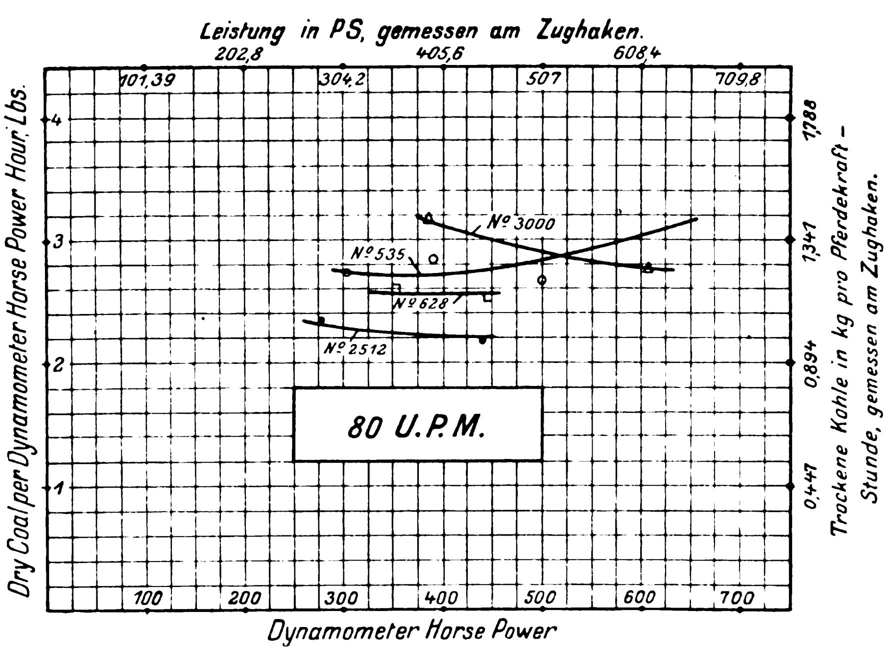
Ganz bedeutend tritt in Abb. 27 der Vorzug der Oelschmierung zu Tage.

Abb. 21.



Kohlenverbrauch im Verhältnis zur Leistung bei Güterzug-Lokomotiven.

Abb. 22.



Kohlenverbrauch im Verhältnis zur Leistung bei Schnellzug-Lokomotiven.

Eine eingehendere Prüfung dieser Resultate berechtigt zu dem Schlusse, daſs der Gebrauch von Fett statt Oel zur Triebachsschmierung die Reibungsverluste pro Achse um mindestens 25 pCt. vermehrt.

Massenausgleich.

Die Untersuchung des Massenausgleiches der Schnellzug-Lokomotiven wurde vorgenommen durch Beobachtung:

1. der kritischen Geschwindigkeiten,
2. der seitlichen Schwankungen des Schienenräumers (Aufzeichnung der Kurven durch einen seitlich angebrachten Schreibstift),
3. der Aenderung der Treibachsdrücke auf die Tragrollen des Versuchsstandes.



Kritische Geschwindigkeiten.

Unter kritischer Geschwindigkeit wurde diejenige verstanden, bei der die störenden Bewegungen der Lokomotive anfingen, sich am Dynamometer bemerkbar zu machen. Die kritische Geschwindigkeit war für jede Lokomotive die folgende:

Güterzug-Lokomotive No.	Umdr. p. Min.	Schnellzug-Lokomotive No.	Umdr. p. Min.
1499	176	2512	197
734	176	535	180
585	167	628	200
929	96	3000	320

Schwankungen des Schienenräumers.

Für jede einzelne Lokomotive wurden mittels des bereits erwähnten Schreibstiftes Kurven aufgenommen.

Abb. 23.

Leistung in PS, gemessen am Zughaken.

160 U. P. M.

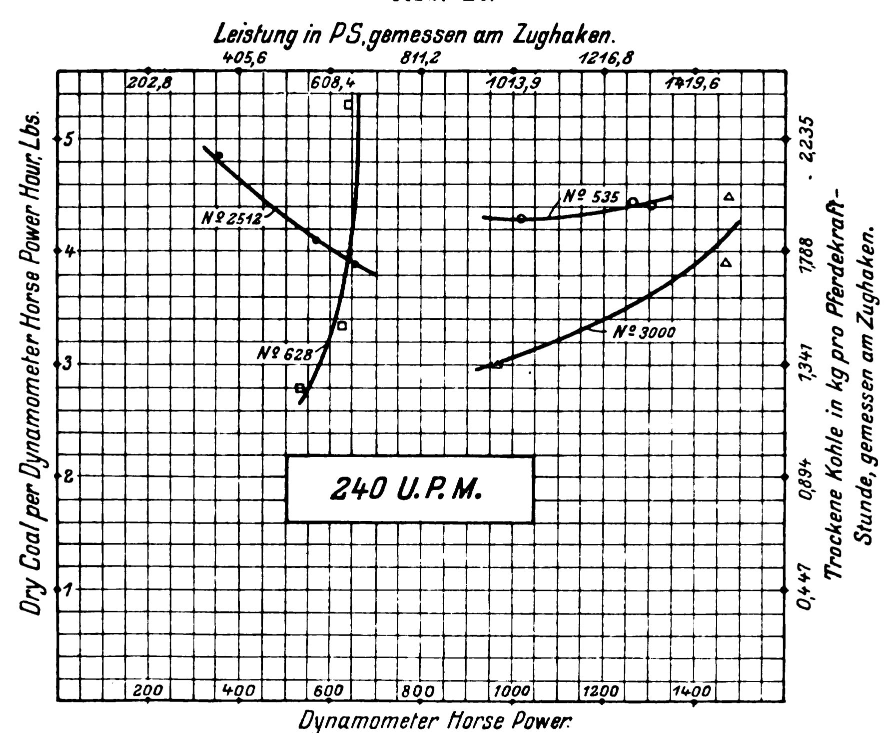
Dry Coal per Dynamometer Horse Power Hour, Lbs.

Trockene Kohle in kg pro Pferdekraft-Stunde, gemessen am Zughaken.

Dynamometer Horse Power.

Kohlenverbrauch im Verhältnis zur Leistung bei Schnellzug-Lokomotiven.

Abb. 24.



Kohlenverbrauch im Verhältnis zur Leistung bei Schnellzug-Lokomotiven.

Das Gesamtergebnis ist in Tabelle 23 zusammengestellt und zwar die jeweilige gröfste Schwankung bei vier Geschwindigkeiten, reduziert auf ein Normalmafs hinsichtlich des Abstandes des Schreibstiftes von der vordersten Triebachse. Weitere Angaben über die Stellung des Schreibstiftes sind in Tabelle 24 gemacht.

Tabelle 23.

Lok. No.	Gröfste Schwankungen des Schienenräumers in mm bei 160 U. p. M.	240 U. p. M.	280 U. p. M.	320 U. p. M.
2512	—	5,28	7,61	—
535	11,68	14,99	14,99	—
628	2,28	6,09	11,94	—
3000	6,09	3,05	2,80	2,80

Tabelle 24.

Lok. No.	Abstand des Schreibstiftes von der ersten Triebachse in mm	in pCt.*)	Abstand des Schreibstiftes von der Längsachse der Lokomotive in mm
2512	4711,70	108	1111,25
535	5461	125	1066,80
628	4664,07	107	1092,20
3000	4356,10	100	1117,60

*) Lokomotive No. 3000 als Einheit angenommen.

Die Schwankungen der Maschinen No. 2512 und 628, welche Plattenrahmen hatten, stellen in den meisten Fällen eine unregelmäfsige Kurve dar, während die Schwankungen von No. 535 und 3000 Sinus-Kurven aufweisen. Die geringsten Schwankungen zeigte No. 3000.

Die Gegengewichte zur Massenausgleichung lagen bei No. 535 in einer Linie mit der Kurbel, während die Gegengewichte der übrigen drei Lokomotiven unter einem bestimmten Winkel angebracht waren, eine Verbesserung, die günstigere Werte zur Folge hatte.

Die Versuche haben gezeigt, dafs eine Vier-Zylinder-Lokomotive vollständig ausbalanziert werden kann durch Verteilung rotierender Gegengewichte zwischen zwei Rädern, dergestalt, dafs sich die Momente sämtlicher rotierenden Gewichte in jeder Ebene ausgleichen.

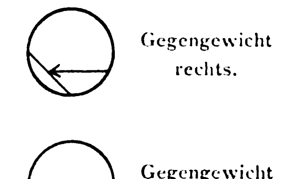
Aenderung der Treibachsdrücke.

Die Aenderung der Treibachsdrücke wurde durch das mehr oder weniger starke Zusammendrücken von Drähten, die zwischen Treibachsen und Tragrollen hindurchliefen, festgestellt.

Einige Proben der auf diese Weise sich ergebenden Schaubilder sind in den Abb. 28—31, für jede Lokomotive ein Paar, wiedergegeben. Die Bilder zeigen ganz allgemein die Wirksamkeit des vertikalen Massenausgleiches jeder Lokomotive.

In den Abbildungen bedeuten: **H. D. K.** Hochdruckkurbel-Seite; **N. D. K.** Niederdruckkurbel-Seite; **R. I** (**L. I**) Rechtes (Linkes) Rad der ersten Treibachse; **R. 2** (**L. 2**) Rechtes (Linkes) Rad der zweiten Treibachse; **F** mit vorgesetzter Zahl bezw. Bruch die Füllung bezw. das Verhältnis der Füllungen; **D. D.** den Durchmesser des durchlaufenden Drahtes in engl. Zollen vor erfolgter Pressung, = 1,52 mm [.06 usw. bis .0,1 = 0,06 bezw. 0,01].

Das in der Horizontalen eingetragene Mafs von 0 bis etwas über 240 gibt die Länge des während einer ganzen Umdrehung durchgelaufenen Drahtes gleich dem jeweiligen Treibradumfang in engl. Zollen an.
U. P. M. = Umdrehungen pro Minute.



Die gröfste Veränderung in der Drahtdicke ist in Tabelle 25 für jede Lokomotive und verschiedene Tourenzahlen zusammengestellt. Der aufserordentlich rasche Wechsel in der Drahtdicke bei No. 2512 und 628 scheint die Folge eines Zitterns der Treibachsen auf den Tragrollen zu sein. Dies mag wieder seinen Grund darin haben, dafs diese beiden Lokomotiven von den untersuchten die leichtesten waren. Die Aenderungen in der Drahtdicke waren bei den Lokomotiven No. 535 und 3000 regelmäfsiger als bei No. 2512 und 628, überstiegen allerdings bei No. 535 die der anderen Lokomotiven. In einem Falle (in Tab. 25 durch einen * gekennzeichnet) sprang die Treibachse von der Tragrolle.

Tabelle 25.

Lok. No.	Gröfste Aenderung der Drahtdicke in mm bei			
	160 U. p. M.	240 U. p. M.	280 U. p. M.	320 U. p. M.
2512	—	0,356	0,305	—
535	0,280	0,660	1,067	*
628	0,356	0,200	--	—
3000	0,152	—	0,101	0,178

Die Ergebnisse berechtigen zu der Behauptung, dafs ein korrekter Massenausgleich der sogenannten „Vier-Zylinder-Verbundlokomotive" befriedigend ausgeführt werden kann.

Schlufsfolgerungen.

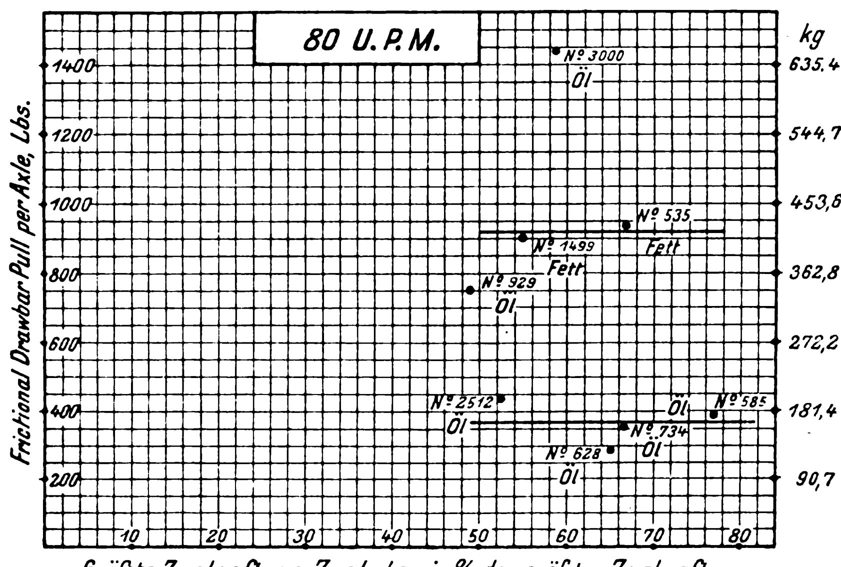
In dem Vorhergehenden ist ein Bericht über die Versuche und die sich daraus ergebenden Resultate gegeben worden. Wer Genaueres über die einzelnen Versuche zu erfahren wünscht, dem sei nochmals das Studium der ausführlichen Protokolle jeder einzelnen Lokomotive in dem eingangs erwähnten Werke empfohlen. Nachstehend soll zum Schlufs eine zusammenfassende Uebersicht gegeben werden.

Kesselleistung.

1. Entgegen einer allgemeinen Annahme beweisen die Ergebnisse, dafs die grofsen Kessel, wenn sie zur Hergabe gröfster Leistung gezwungen werden, ebenso viel Dampf pro Einheit der Heizfläche lieferten als die kleinen.

2. Bei gröfster Inanspruchnahme lieferten die meisten der untersuchten Kessel 58 oder mehr kg Dampf stündlich pro qm Heizfläche; zwei lieferten über 68 kg, einer sogar 80 kg. Diesen Werten, umgerechnet in Kessel-Pferdestärken pro qm Heizfläche, entsprechen die Zahlen 3,7, 4,3 und 5,1.

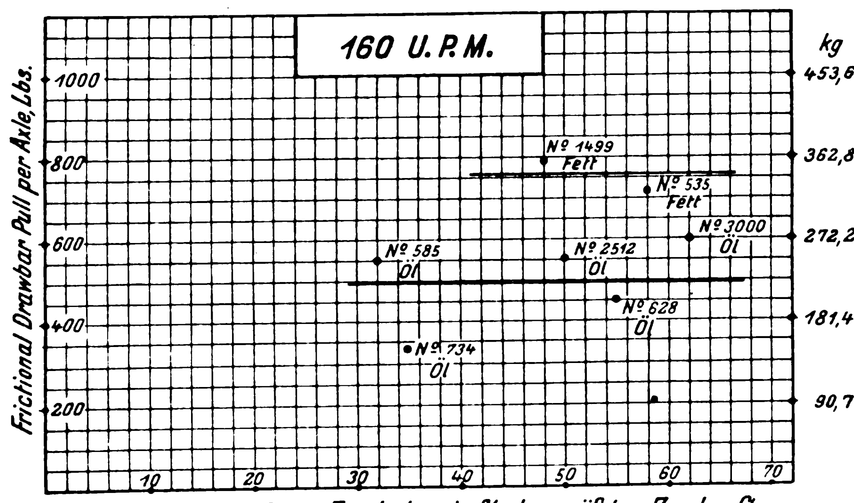
Abb. 25.



Gröfste Zugkraft am Zughaken in % der gröfsten Zugkraft am Triebradumfang.

Maschinen-Reibung.

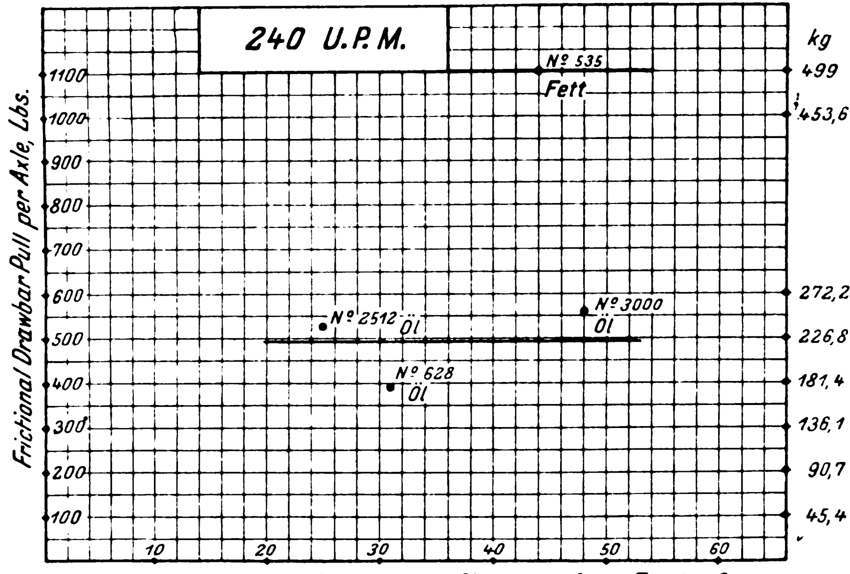
Abb. 26.



Gröfste Zugkraft am Zughaken in % der gröfsten Zugkraft am Triebradumfang.

Maschinen-Reibung.

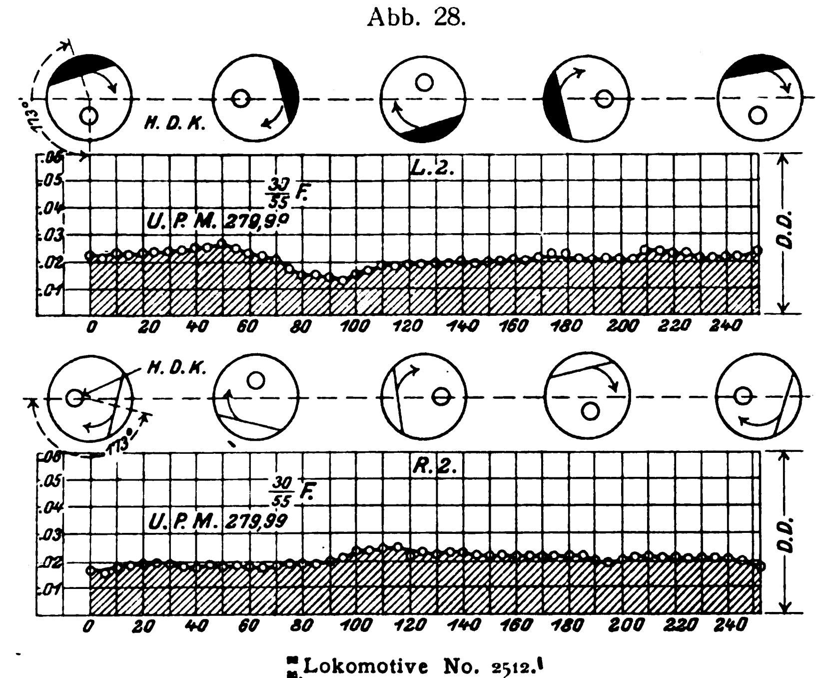
Abb. 27.



Gröfste Zugkraft am Zughaken in % der gröfsten Zugkraft am Triebradumfang.

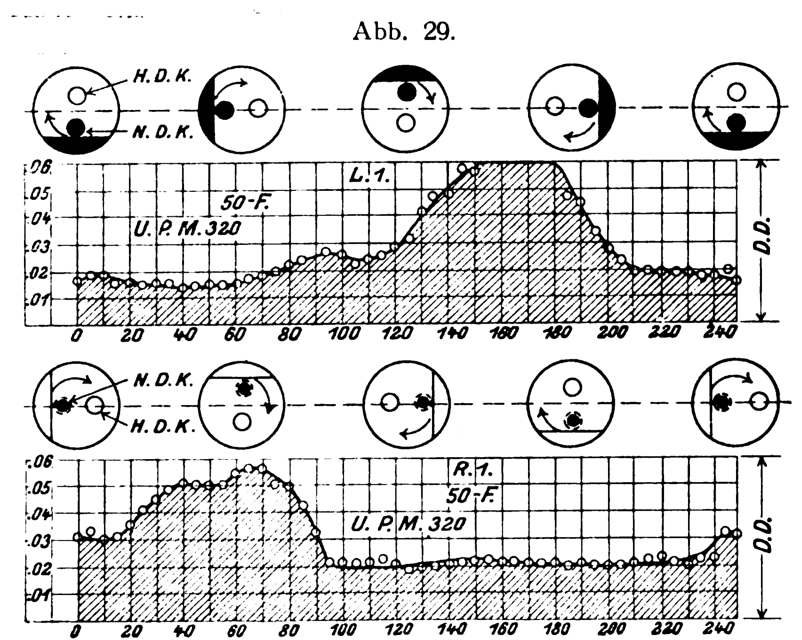
Maschinen-Reibung.

Abb. 28.



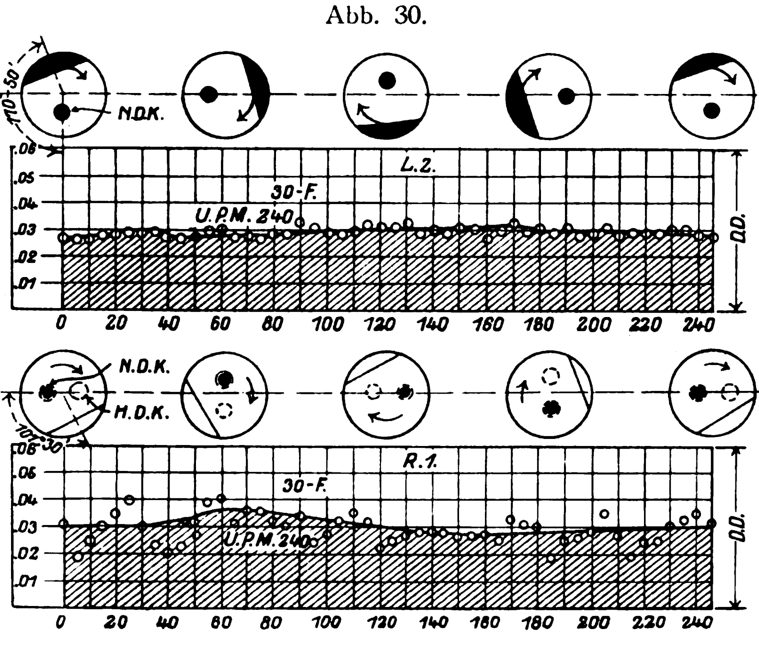
Lokomotive No. 2512.

Abb. 29.



Lokomotive No. 535.

Abb. 30.



Lokomotive No. 628.

3. Die beiden Kessel, welche hinsichtlich des pro qm Heizfläche erzielten Dampfgewichtes den ersten Platz einnehmen, gehören zu Schnellzug-Lokomotiven.

4. Die Qualität des bei Dauerbetrieb gelieferten Kesseldampfes ist gut; der Gehalt an Feuchtigkeit schwankt je nach der Bauart und der Beanspruchung zwischen 1,7 und 1 pCt.

5. Der Wirkungsgrad der Verdampfung ist im allgemeinen am höchsten, wenn die abgegebene Leistung am kleinsten ist. Die höchste erreichte Verdampfungsziffer war 10 bis 12 und nahm ab mit steigender Beanspruchung. Bei gröfster Leistung lag ihr Wert zwischen 6 und 8.

6. Die gemessenen Feuerkistentemperaturen schwankten bei kleinen Brennstoffmengen zwischen 760 und 1090 ° C, anscheinend abhängig von der jeweiligen Lokomotivtype. Mit zunehmender Brennstoffmenge stieg allmählich die Temperatur und erreichte ihren durchschnittlichen Höchstwert mit 1150 und 1260 ° C.

7. Die Rauchkammer-Temperatur sämtlicher Kessel betrug bei geringer Leistung annähernd 260 ° C. Mit steigender Beanspruchung nahm auch die Temperatur zu, indem ihr Höchstwert von der Gröfse der verlangten Kesselleistung abhing. Bei den untersuchten Lokomotiven schwankte die Temperatur in den meisten Fällen zwischen 315 und 370 ° C.

8. Hinsichtlich der Rostfläche lassen die Ergebnisse keinen Zweifel, dafs die von überschüssiger Luft herrührenden Verluste nicht mit zunehmender Rostfläche steigen. Im allgemeinen scheinen diejenigen Kessel am leistungsfähigsten zu sein, bei denen das Verhältnis der Rostfläche zur Heizfläche am gröfsten ist.

9. Ein Feuerschirm hat ein geringes Anwachsen der Verbrennungstemperatur zur Folge und befördert die Verbrennung der Gase.

10. Die infolge unvollkommener Verbrennung entstehenden Wärmeverluste sind in den meisten Fällen gering, abgesehen von Funken- und Zinder-Verlusten.

11. Anscheinend bieten verhältnismäfsig grofse direkte Heizflächen keine besonderen Vorteile hinsichtlich Leistungsfähigkeit und Wirkungsgrad, indem die indirekte Heizfläche die überschüssige Wärme aufnimmt.

12. Die Frage des Wertes von Serverohren gegenüber glatten Rohren von demselben Aufsendurchmesser als Mittel zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit und Wirksamkeit ist durch die Versuche nicht endgültig geklärt.

13. Der Zug in der Rauchkammer, für irgend eine Brennstoffmenge gemessen in mm Wassersäule, hängt ab von den Abmessungen der Lokomotive, sowie der Höhe und sonstigen Beschaffenheit des Feuers auf dem Roste. Bei geringer Leistung mag der Wert 25 mm nicht überschreiten, er wächst jedoch rasch mit zunehmender Leistung. Die bei den Versuchen erreichten Höchstwerte liegen zwischen 125 und 223,5 mm.

14. Unzureichende Luftdurchgangsöffnungen im Aschkasten und in der Rauchkammer, besonders am Funkenfänger, absorbieren einen beträchtlichen Teil des Zuges.

Maschine.

15. Die durchschnittliche Leistung der modernen Zwilling-Güterzug-Lokomotive beträgt 1000 bis 1100 indiz. PS, bei einer Verbund-Schnellzug-Lokomotive über 1600 indiz. PS.

16. Die gröfste Leistung in indiz. PS pro qm Rostfläche schwankt bei Güterzug-Lokomotiven zwischen 229 und 340,1, bei Schnellzug-Lokomotiven zwischen 306 und 365.

17. Der Dampfverbrauch pro indizierte Pferdekraftstunde hängt notwendigerweise von der Geschwindigkeit und Füllung ab. Bei der Zwilling-Güterzug-Lokomotive war der durchschnittliche Minimalwert 10,5 kg. Der Verbrauch stieg bei gröfster Beanspruchung auf 10,6 kg und unter besonders ungünstigen Verhältnissen auf 13 kg.

18. Die mit gesättigtem Dampf arbeitenden Verbund-Lokomotiven verbrauchten 8,3 bis 12,1 kg Dampf pro indiz. PS/Stunde. Bei Heifsdampf sank der stündliche Verbrauch auf 7,4 kg.

19. Im allgemeinen nahm der Dampfverbrauch der Zwillings-Lokomotiven mit zunehmender Geschwindigkeit ab, während er bei Verbund-Lokomotiven zunahm. Es scheint hiernach so, als ob die der Verbundwirkung zugeschriebenen Vorzüge mit zunehmender Geschwindigkeit abnehmen.

20. Die Versuche haben ergeben, dafs es zweckmäfsiger für die Leistung ist, mit geöffnetem Regulator

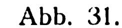
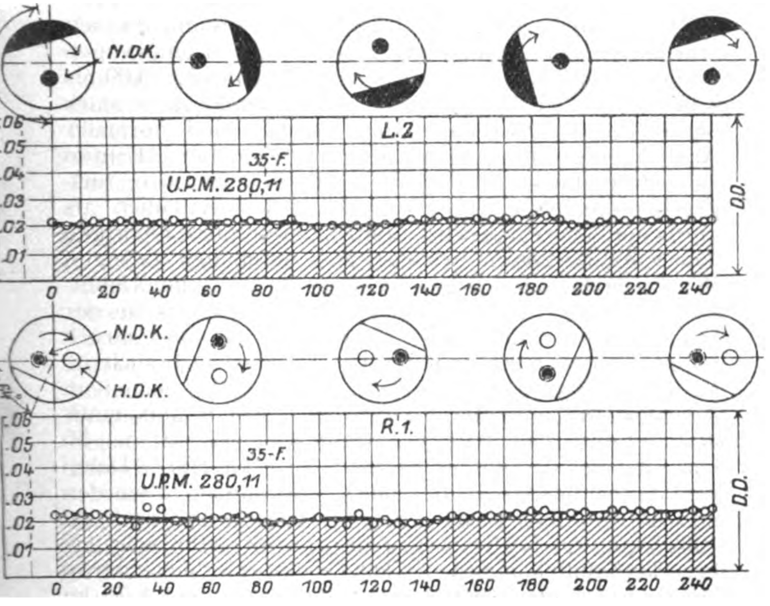


Abb. 31.



Lokomotive No. 3000.

und kleiner Füllung als mit nur teilweise geöffnetem Regulator und grofser Füllung zu fahren.

Gesamte Lokomotivleistung.

21. Die innere Reibung der Lokomotive nimmt mit wachsender Geschwindigkeit zu. Sie betrug bei 40 Umdrehungen in der Minute im Maximum 23 pCt., im Minimum 6 pCt., bei 280 Umdrehungen pro Minute 38 pCt. bezw. 13 pCt der gesamten entwickelten Leistung.

22. Die auf dem Wege vom Zylinder zum Zughaken entstehenden Kraftverluste sind gröfstenteils von der Art der Schmierung abhängig. Wie bereits erwähnt, wird die Maschinenreibung durch die Anwendung von Fett- statt Oel-Schmierung für Achsen und Kurbelzapfen um 25 pCt. gesteigert.

23. Der Kohlenverbrauch pro PS/Stunde, gemessen am Zughaken, schwankte für niedrige Geschwindigkeiten bei Zwilling-Güterzug-Lokomotiven zwischen etwa 1,56 kg und 2 kg, je nach den Betriebsverhältnissen. Bei den gröfsten erreichten Geschwindigkeiten stieg der Kohlenverbrauch der Zwilling-Güterzug-Lokomotive auf über 2,24 kg.

24. Bei den Verbund-Güterzug-Lokomotiven betrug für niedrige Geschwindigkeiten der Kohlenverbrauch 0,9 bis 1,65 kg. Resultate für gröfsere Geschwindigkeiten wurden nur noch für eine aufserordentlich wirtschaftlich arbeitende Zwei-Zylinder-Verbund-Lokomotive erhalten und zwar zwischen 1,43 und 1,61 kg.

25. Der Kohlenverbrauch der Vier-Zylinder-Verbund-Schnellzug-Lokomotiven schwankte zwischen 0,98 und 2,2 kg und stieg in allen Fällen sehr rasch mit zunehmender Geschwindigkeit.

26. Ein Vergleich der Leistungsfähigkeit der Verbund-Güterzug-Lokomotive mit der Zwilling-Güterzug-Lokomotive fällt sehr zu Gunsten der Verbundwirkung aus. Für eine gegebene Zugkraft beträgt die Kohlenersparnis selbst bei kleinster Verbundwirkung gegenüber bester Zwillingsarbeit durchschnittlich 10 pCt., während beste Verbundwirkung schlechteste Zwillingsarbeit an Kohlenersparnis um 40 pCt. übertrifft. Es ist jedoch zu beachten, dafs die Verhältnisse des Prüfstandes für derartige Dauer-Versuche Verbundwirkung infolge der gleichmäfsigen Geschwindigkeit und Belastung sehr begünstigen.

27. Besonders hervorgehoben sei noch, dafs eine Dampflokomotive mit wenig mehr als 0,9 kg Kohle eine Pferdestärke am Zughaken zu liefern im Stande ist. Im allgemeinen hängt der Kohlenverbrauch von gewissen Charakteristiken jeder Lokomotive ab. Bei einigen Lokomotiven wären ergänzende Versuche erwünscht.

Am Schlusse des Werkes wird die Hoffnung ausgesprochen, dafs die in St. Louis unternommenen Versuche, welche gewisse Grundlagen für weitere Prüfungen aufgestellt haben und in dem in Altoona zu errichtenden dauernden Prüfstand fortgesetzt werden sollen, zu weiteren Versuchen und Forschungen anregen mögen.

Neueres über Triebwagen für Eisenbahnen

von Eisenbahnbauinspektor **Guillery** in Cöln

Es scheint, dafs die Angaben, die vor beiläufig einem Jahre über den wirtschaftlichen und den betriebstechnischen Wert von Triebwagen verschiedener Anordnung für Eisenbahnen gemacht werden konnten,[1]) durch die weiteren Erfahrungen bestätigt werden sollen. Die verschiedenen Gattungen von Triebwagen sind auch heute noch, geringe Ausnahmen abgerechnet, bei den einzelnen Eisenbahnverwaltungen nur in kleiner Anzahl und stets nur für besonders leichte Betriebsverhältnisse in Verwendung. Vielfach ist man auch heute noch nicht über Versuche hinausgekommen. Allenthalben werden ältere Bauarten verlassen und neue versucht. Die Arader und Csanáder Eisenbahnen, die vor zwei Jahren noch so sehr von den Leistungen der Dampfwagen eingenommen waren,[2]) sind mittlerweile von der beabsichtigten weiteren Beschaffung solcher abgegangen. Es sind späterhin dort nur mehr benzin-elektrische Wagen beschafft worden, und die vorhandenen Triebwagen anderer Anordnung werden nach und nach in benzin-elektrische umgebaut.[3]) In England ist hinwiederum bei der Great Western Bahn der weitere Bau von Triebwagen aufgegeben worden[4]), und es sind Studienreisen auf dem europäischen Festlande vorgenommen worden zur Beobachtung der dort verwendeten neueren Dampfwagen mit Kleinkesseln und leicht gebauten Maschinen. Die North Eastern Bahn hat Versuche mit leichten Lokomotiven begonnen, denen ein einziger Wagen angehängt wird. In den Vereinigten Staaten von Nordamerika werden heute angeblich gar keine Dampfwagen verwendet. Die noch vor wenigen Jahren bei der Neu-England-Bahn, der Erie-Eisenbahn, der Cincinatti-, Hamilton- und Dayton-Eisenbahn und der Detroit- und Lima Northern-Bahn eingestellten Dampfwagen Rowan'scher und ähnlicher Bauart[5]) scheinen sich also nicht bewährt zu haben. Wohl aber

[1]) Glas. Ann. 1905, Bd. 57, S. 9 ff.

[2]) A. Sármezey, Motorwagen im Eisenbahnbetriebe (Budapest 1904).

[3]) Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing. 1905, S. 1543, Fufsnote [1]) und Zeitschr. d. österreich. Ing- u. Arch.-Vereins, No. 23 vom 8. Juni 1906, S. 346 ff.

[4]) Railroad Gazette 1906, No. 8 vom 23. Februar, S. 169.

[5]) Rev. gén. d. chem. d. fer 1897, 2. Halbj., S. 393; 1898, 2. Halbj., S. 74 (m. Abb.) nach American Engineer vom April 1898 und Railr. Gaz. vom 4. u. 11. März 1898.



werden jetzt in den Vereinigten Staaten Versuche mit Gasolin- und mit gasolin-elektrischen Wagen vorgenommen, die aber nur bei der Union-Pacific-Eisenbahn zu ausgedehnterer Anwendung von Triebwagen mit Verbrennungsmaschinen geführt haben. Die Railroad Gazette befürwortet dagegen angelegentlich die Vornahme von Versuchen mit Dampfwagen mit Kleinkesseln und leicht gebauten Maschinen auf Grund der angeblich schlechten Erfahrungen mit Verbrennungsmaschinen.

Es scheint Einstimmigkeit darüber vorhanden zu sein, dafs eine allen berechtigten Anforderungen entsprechende Bauart von Triebwagen noch nicht gefunden worden ist.[6]) Da das hierbei anzustrebende Ziel: möglichst grofse Leistung bei möglichst geringem Raumbedarf und möglichst geringem Gewicht für die Kessel, die Maschinen und die sonstigen Teile des Triebwerks nicht unklar ist, eine neue durchgreifende Erfindung auf diesem seit beiläufig 140 Jahren von den erfindungsreichsten Technikern gepflegten Gebiet so bald aber kaum zu erhoffen ist, so läfst sich der abwartende Standpunkt, den viele grofse und gut beratene Eisenbahnverwaltungen der ganzen Angelegenheit gegenüber einnehmen, wohl vertreten. Die Kessel und Maschinen der alten Rowan'schen Dampfwagen, wie sie beispielsweise vor siebzehn Jahren seitens der Cie. Générale des Omnibus in Paris auf verschiedenen kleineren Eisenbahnstrecken eingestellt worden sind,[7]) waren doch an sich auch nicht schlecht. Es kann sich einstweilen wohl nur noch um Vervollkommnung von Einzelheiten handeln, die immerhin in besonderen Fällen den Ausschlag geben können.

Die württembergische Staatsbahn und die Orléans-Bahn sind den Dampfwagen mit Kleinkesseln treu geblieben und haben die Anzahl der betreffenden Wagen erheblich vermehrt. Da die Schwierigkeiten der Verwendung von Dampfwagen mit Kleinkesseln wesentlich rein technischer Natur sind und in dem Erfordernis reinen Wassers und besonderer Aufmerksamkeit seitens des bedienenden Unterpersonals ihren Grund haben, so kann die Verwendung von Dampfwagen bei den genannten Verwaltungen vollkommen gerechtfertigt sein, wenn sie auch für Arad nicht passen.

Es wird sich lohnen, die einschlägigen Verhältnisse an der Hand der neuesten Erfahrungen etwas näher zu erörtern und dadurch die frühere Darstellung zu einem vorläufigen Abschlufs zu bringen.

Zunächst kann nicht unerwähnt bleiben, dafs neuerdings von einer der betreffenden Industrie nahestehenden Seite für die Verdampfung von Kleinkesseln Zahlen angegeben werden,[8]) die erheblich zu hoch erscheinen, so dafs sie ohne Bedenken als unrichtig bezeichnet werden können. Verdampfungszahlen von 7,65 bis 9,56 sind kaum möglich. Die Ziffern sind auch nicht dem regelmäfsigen Betrieb entnommen, sondern das Ergebnis besonderer Versuchsfahrten. Zu ihrer Erklärung ist zweierlei möglich. Einmal ist es, namentlich mit Rücksicht auf die Kleinheit des Wasserraums, möglich, dafs der Dampf sehr nafs war und dafs das mitgerissene Wasser zu Unrecht als verdampft gerechnet worden ist. Die höchsten Verdampfungsziffern sind auch bei starker Anstrengung der Kessel auf stärkeren Steigungen bis 1 : 100 (10 ‰) erreicht worden. Bei starker Anstrengung eines Kessels pflegt aber sonst die Verdampfungsziffer herabzugehen. Ein anderer Grund für die Höhe der ausgerechneten Verdampfungsziffer kann der zu hohe Ansatz für Anfeuern sein. Ein einigermafsen gewandter Heizer bringt eine Lokomotive oder einen Dampfwagen mit schwachem Feuer und so niedriger Dampfspannung in den Schuppen, dafs der Druck noch eben mit Sicherheit zur langsamen Bewegung des Fahrzeugs ausreicht. Die Kohlen, die beim Anfeuern bis zum Beginn der Verdampfung eingefeuert worden sind, dürfen also nicht vollständig als zum Anfeuern verwendet berechnet werden, vielmehr sind die beim Beginn der Verdampfung nach dem Anfeuern auf dem Rost vorhandenen unverbrannten Kohlen zum grofsen Teil der Fahrt auf der Strecke zugute zu rechnen. Für die neueren Dampfwagen der württembergischen Staatseisenbahnen werden denn auch von derselben Seite geringere Verdampfungsziffern: 6,3 bis 7,75 angegeben.[9]) Auch diese Ziffern würden wohl durch Anrechnung eines Teils der für Anfeuern berechneten Kohlen auf die Fahrt noch zu ermäfsigen sein. Immerhin ist die Veröffentlichung der vollständigen Zahlen recht dankenswert. Die Orléans-Bahn, die seit drei Jahren eingehende Versuche mit Purrey-Dampfwagen vorgenommen hat, gibt als Verdampfungsziffer 3,09 bis 5,49 an.[10]) Der Dampf wird bei diesen Kesseln stark überhitzt und zwar auf 375° bis 425° bei normaler Anstrengung und bis auf 450° bis 475° beim Fahren auf einer starken Steigung. Hierbei ist also ausgeschlossen, dafs mitgerissenes Wasser irrtümlich als verdampft gerechnet wird, und die besonders niedrigen Verdampfungsziffern erklären sich durch den geringen Wasserverbrauch infolge der Anwendung starker Ueberhitzung. Bei den im Oktober 1905 auf der Strecke der Orléans-Bahn von Brétigny nach Dourdan und zurück vorgenommenen Fahrten betrug der Koksverbrauch im Mittel 5,23 kg, der Wasserverbrauch 22,1 kg bei einem durchschnittlichen Zuggewicht von 59,7 t und einer durchschnittlichen Fahrgeschwindigkeit von 40 bis 56 km/Std., im Gesamtdurchschnitt 47,7 km/Std. Dabei sind dynamometrische Messungen vorgenommen worden und ist ermittelt worden, dafs der Wasserverbrauch auf 1000 kgm, am Radumfang gemessen, derselbe war wie bei Verbundlokomotiven. Der Koksverbrauch betrug im Durchschnitt 0,0103 kg auf 1000 kgm und 8,76 kg auf 100 tkm. Die geleistete Arbeit am Radumfang gemessen betrug durchschnittlich 88 PS.

Die am Zughaken des Triebwagens ausgeübte Kraft zur Fortbewegung der Anhängewagen ist hierbei unmittelbar durch ein Dynamometer gemessen worden.[11]) Der Bewegungswiderstand des Triebwagens selbst ist aus der Beobachtung des Drucks der angehängten Wagen auf das Dynamometer bei geschlossenem Regulator bestimmt worden nach folgender Formel:

$$M \cdot \frac{dv}{dt} = R - F - Mgi$$

hierbei bedeutet M die Masse des Triebwagens; R den Bewegungswiderstand des Triebwagens auf ebener Strecke; $\frac{dv}{dt}$ die Beschleunigung in dem Augenblick, in dem die Messung stattfindet; i die Neigung in mm auf 1 m Länge; g die Beschleunigung der Schwerkraft; F den Druck der Anhängewagen gegen den Triebwagen. F wird vom Dynamometer verzeichnet, $\frac{dv}{dt}$ wird berechnet aus der aufgenommenen Geschwindigkeitskurve, R ist demnach jederzeit ebenfalls leicht zu berechnen. Es wird auf diese Weise nur der Bewegungswiderstand des Triebwagens bei abgesperrtem Dampf ermittelt, die sog. zusätzliche Reibung erscheint also nicht. Das Verfahren führt zu ähnlichen Werten, wie das Ablaufverfahren, ist aber genauer, weil der Reibungswert und der Luftwiderstand sich mit der Geschwindigkeit ändern und zwar in ganz verschiedenem Verhältnis. Man mufs also bei dem Ablaufverfahren mit mittleren Werten rechnen.

Bezüglich der Verdampfung sei noch darauf hingewiesen, dafs die Lokomotivkessel sich immer noch mit einer etwa siebenfachen Verdampfung begnügen müssen.[12]) Trotzdem verbrauchte aber eine mit Tender 91,4 t schwere Heifsdampflokomotive auf den Strecken Elberfeld—Paderborn, Paderborn—Cöln, Cöln—Paderborn u. Paderborn—Elberfeld zum Schleppen von Wagenzügen von 229 bis 348 t Gewicht bei einer Grundgeschwindigkeit von etwa 80 km und einer Maximalgeschwindigkeit von 93 km nur durchschnittlich 12,43 kg Kohle auf

[6]) Vgl. Eisenbahn u. Industrie (Wien), No. 6 v. 20. März 1906, S. 109; Railr. Gaz., No. 8 vom 23. Februar 1906, S. 169; Zeitschr. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver., No. 23 vom 8. Juni 1906, S. 346 ff.

[7]) Rev. gén. d. chem. d. fer 1894, 2. Halbj., S. 65.

[8]) Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing. 1905, S. 1549.

[9]) Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing. 1906, S. 861.

[10]) Rev. gén. d. chem. d. fer 1906, S. 372.

[11]) Vgl. Rev. gén. 1904, 2. Halbjahr (Juli), S. 14/15.

[12]) Z. d. V. d. Ing. 1903, S. 303, 380 und 381.

1 km Fahrt einschl. der für viermaliges Anheizen und für 25 Stunden Ruhe im Feuer verbrauchten Kohlen. Die hiernach berechnete Verdampfungsziffer betrug 6,66 für die Heifsdampflokomotive. Bei einem andern Versuch wurde hierfür 6,08 bis 6,40 und für den Kessel einer damit in Vergleich gestellten Nafsdampflokomotive 7,30 ermittelt. Ein neuer Dampfwagen der württembergischen Staatsbahn mit zwei Anhängewagen verbrauchte dagegen bei einem gesamten Zuggewicht von 53,4 t und einer mittleren Fahrgeschwindigkeit von etwa 50 km auf 1 km Fahrstrecke 2,62 bis 2,72 kg Kohlen ohne Anheizen. Der für das Anheizen berechnete Kohlenverbrauch beträgt dabei ein Siebentel bis ein Fünftel des gesamten Kohlenverbrauchs. Der 100 pferd. Zweimotorenwagen von Ganz & Co. verbrauchte bei einem Gewicht von etwa 16 t und einer mittleren Fahrgeschwindigkeit von 51 bezw. 56 km/Std. auf der Strecke Budapest–Hatwan und zurück mit Steigungen bis zu 6,7 ‰ (1 : 160) 2,34 bis 2,37 kg Koks. Es lohnt sich indessen nicht, weiter hierauf einzugehen.

Das Aufgeben des Dampfwagenbetriebs seitens der Arader und Csanáder Eisenbahnen scheint wesentlich durch Schwierigkeiten rein technischer Natur veranlafst zu sein, indem es heifst,[13]) dafs bei Dampfwagen die Kessel nicht genügend dicht zu halten seien, infolge hoher Dampfspannung und Temperatur und kleinen Wasserraums (vermutlich auch schlechten Speisewassers). Bei einigermafsen längeren Bahnstrecken müssen Zwischenstationen für Wasser und Kohlen eingerichtet werden. Ferner sind 20 bis 30 Minuten zum Anheizen erforderlich. Deshalb sollen die Wagen zu schwerfällig sein für den unregelmäfsigen Betrieb der Lokalbahnen. Vergleichsweise wird noch angeführt, dafs auf einer Linie in Ungarn ein Dampfwagen im ersten Monat infolge von Reparaturen und Verbesserungen nur 500 km zurückgelegt hat, der zum Versuch beschaffte benzin-elektrische Triebwagen dagegen 5000 km.

Es sei noch erwähnt, dafs die Orléans-Bahn bei den zehn neu beschafften Dampfwagen die Bauart des Versuchswagens verlassen hat und wieder zu der altbewährten Anordnung der Fairlie'schen, Rowan'schen und Weissenborn'schen Dampfwagen zurückgekehrt ist, wie dies auch bei der Taff Vale Bahn und anderen Bahnen geschehen ist. Maschinen und Kessel sind demgemäfs auf einem leicht auswechselbaren Drehgestell eingebaut. Zur Unterhaltung der Wagen sind zwei vollständige Ersatzdrehgestelle mit Maschine und Kessel mitbeschafft worden. Zu dem erforderlichen Drehen der Wagen ist eine eigentümliche Einrichtung getroffen worden, indem konzentrisch zu einer gewöhnlichen Wagendrehscheibe von 4,40 m Durchmesser ein kreisförmig verlegtes Gleis angeordnet worden ist. Auf diesem Gleis kann ein kleines Rollgestell laufen, auf welches die dritte, am andern Ende des Wagens befindliche Achse aufgesetzt wird. Mit dieser Einrichtung läfst sich der Dampfwagen ebenso gut drehen, wie mittels einer grofsen Drehscheibe von 12 m Durchmesser. Um auch das letztere zu ermöglichen, ist der Gesamtradstand des Wagens auf 11,40 m beschränkt worden.

Der Purrey-Kessel ist bekanntlich ein stehender Kessel mit schlangenförmig gebogenen Wasserrohren, deren untere Enden in eine Wasserkammer, deren obere in einen Dampfsammler einmünden. Aufserdem sind Ueberhitzerrohre vorhanden. Die Kessel der zehn neuen Wagen sind etwas gröfser genommen worden als bei dem Versuchswagen. Die Kesselheizfläche beträgt 24,56 qm, die Ueberhitzerfläche 7,48 qm, die Rostfläche 1,08 qm. Der Rost ist ein geneigter amerikanischer Schüttelrost. Die Dampfspannung beträgt 20 Atm. Die Maschine ist zwischen die Rahmen des Drehgestells eingebaut.

Die neuen Purrey-Wagen können bei der Entwicklung der höchsten Leistung von 260 PS, am Radumfang gemessen, mit einer Geschwindigkeit von 60 km/Std. fahren. Die Zugkraft am Zughaken der Triebwagen beträgt über 400 kg bei 60 km Fahrgeschwindigkeit und erreicht 900 kg beim Anfahren. Die Triebwagen können daher auf Linien mit einer höchsten Steigung von 15 ‰ (1 : 66,7) bei der „Nominalgeschwindigkeit" von 65 km/Std. einen Wagen III. Kl. von 14 t Gewicht mit 50 Sitzplätzen schleppen. Das gesamte Zuggewicht beträgt alsdann 48 t. Bei der Nominalgeschwindigkeit von 55 km/Std. können zwei Personenwagen oder ein Personen- und ein Gepäckwagen geschleppt werden, zusammen 27 t Gewicht, bei einem gesamten Zuggewicht von 61 t. Schliefslich können die Triebwagen auf leichten Strecken mit Steigungen von höchstens 8 ‰ (1 : 125) einen Anhängewagen von 14 t mit einer Nominalgeschwindigkeit von 70 bis 75 km schleppen, wobei erforderlichenfalls das Uebersetzungsverhältnis der Zahnräder geändert wird.

Die Länge der Triebwagen über die Buffer gemessen beträgt 16,73 m, die Länge des Wagenkastens ohne die besonders auf dem Drehgestell eingebaute Maschinen- und Kesselanlage 13 m, der Gesamtradstand, wie erwähnt, 11,40 m. Jeder Triebwagen hat 2½ Abteile I. Kl., 3 Abteile III. Kl. mit zusammen je 25 bezw. 30 Sitzplätzen und einen Gepäckraum von 10 qm Grundfläche. Das halbe Abteil I. Kl. kann im Bedarfsfalle für die Post benutzt werden. Die einzelnen Abteile sind vollständig von einander abgetrennt und durch seitliche Türen einzeln zugänglich. Der leere Triebwagen wiegt 27 t.

Die Orléans-Bahn hofft, durch die Verwendung solcher Triebwagen die Zugförderungskosten für die betreffenden Züge um etwa 30 pCt. ermäfsigen zu können.

Die österreichische Staatseisenbahnverwaltung hat die schon lange angekündigten vergleichenden Versuche mit leichten Lokomotiven und Triebwagen verschiedener Anordnung zum 1. Mai d. Js. vorbereitet.[14]) Die Versuche sollen sechs Monate andauern und „bei starker Verdichtung" des Verkehrs stattfinden. Es soll dabei festgestellt werden, ob Triebwagen wirtschaftlicher sind als kleine Lokomotiven, und welche Bauart der Triebwagen oder der kleinen Lokomotiven den ersten Preis verdient. Es sollen an den Versuchen beteiligt sein: Wagen von Komarek, von de Dion-Bouton (Ganz & Cie.), solche mit Turgan-Kessel, Wagen mit Kessel, System Stoltz, und zum Vergleich zwei Lokomotiven Bauart Gölsdorf für Petroleumfeuerung, eine von Likron[15]) für einmännige Bedienung besonders eingerichtete Lokomotive und eine vorhandene Lokomotive älterer Bauart. Die Triebwagen sollen mit einem Anhängewagen fahren, die Lokomotiven sollen zwei Wagen schleppen. Die Triebwagen sollen bis zu 60 PS leisten und sollen eine Gesamtlast von 40 t mit 20 km Geschwindigkeit auf einer Steigung von 16 ‰ (1:62,5) befördern können. Von den 40 t entfallen 23 t auf den Triebwagen, 10 t auf den Anhängewagen und 7 t auf etwa 90 Reisende. Im Betriebswagen sollen 48, im Anhängewagen 42 Plätze sein. Der gröfste zulässige Achsdruck soll 14,5 t betragen, doch wird empfohlen, nicht über 11 t zu gehen, um die Wagen auch auf Lokalbahnen verwenden zu können.

Auf verschiedenen, auch deutschen Lokalbahnen mit schwachem Personenverkehr, wie der Hildesheim-Peiner Kreisbahn u. a., sind Dampfwagen zur Zufriedenheit der Betriebsleiter verwendet worden. Der herausgerechnete Nutzen wird stets um so gröfser, je kleiner und leichter ein dem Verkehr genügender Triebwagen ausfällt und je schwerer die damit in Vergleich gestellten, sonst verwendeten Lokomotiven sind. Die Einrichtung einer gröfseren Anzahl leichter Triebwagenzüge kann in Verbindung mit der dadurch ermöglichten Herabsetzung der Tarife eine bedeutende Steigerung des Verkehrs und damit eine Erhöhung der Reineinnahmen zur Folge haben in besonderen Fällen, wie früher schon an dem Beispiel der vordem äufserst verkehrsschwachen Alföld-Bahn nachgewiesen worden ist.

In Süd-Australien werden Dampfwagen verwendet für Zweigbahnen von 25 bis 55 engl. Meilen Länge und 3½ Fufs Spurweite[16]) für leichten Personenverkehr sowohl, als zur Beaufsichtigung der Strecke.

[13]) Zeitschr. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver., No. 23 vom 8. Juni 1906, S. 346ff.

[14]) Eisenbahn und Industrie (Wien) No. 7 v. 5. April 1906, S. 135.

[15]) Vielleicht Druckfehler statt Littrow; vgl. Glas. Ann. 1906, Bd. 58, S. 67.

[16]) Eng. News, Bd. LIV, No. 22 vom 30. Nov. 1905, S. 584

Die Arader und Csanáder Bahnen haben, wie erwähnt, vermutlich wegen der hervorgetretenen technischen Schwierigkeiten und Unzuträglichkeiten, von der weiteren Beschaffung von Dampfwagen abgesehen. Statt solcher sind 30 benzin-elektrische Triebwagen beschafft worden, wovon 22 Stück je 35 PS und 8 Stück je 70 PS haben. Mit diesen Wagen wird fast der ganze Personenverkehr abgewickelt. Die Wagen sind zweiachsig, die Kastenlänge beträgt 10,695 m, die Länge über die Buffer gemessen 11,680 m, die innere Breite 3,020 m. Die Benzinmaschine macht normal 1100 und höchstens 1250 Umdrehungen in der Minute und ist unmittelbar mit der Dynamomaschine gekuppelt. Das Kühlwasser erfährt die hohe Erwärmung auf 80 bis 90° Celsius und wird im Winter zur Heizung der Wagen verwendet. Die Dynamomaschine hat Verbundwicklung und erzeugt 50 KW bei 500 bis 550 V Spannung und bei 1200 Umdrehungen in der Minute. Es sind sieben Fahrstufen und sechs Bremsstufen für die elektrische Bremse möglich. Bei den ersten vier Fahrstufen werden die beiden Motore hintereinander, bei den drei übrigen parallel geschaltet. Im übrigen erfolgt die Regelung der Fahrgeschwindigkeit durch die Regelung der Spannung der Dynamo, wie früher schon angegeben worden ist.[17])

Als Vorteil des benzin-elektrischen gegenüber dem reinen Benzinbetrieb wird angegeben, dafs bei dem letzteren der Wagen zum Stillstand kommen kann, wenn bei dem Einrücken der Wechselgetriebe unvorsichtig verfahren wird, oder wenn plötzlich starker Gegenwind auftritt. Ferner werden die Stöfse des Wagens bei mechanischer Kraftübertragung auf das Rädergetriebe und den Benzinmotor übertragen. Dagegen sind die Verluste immerhin etwas höher bei elektrischer als bei mechanischer Kraftübertragung. Die Beschaffungs- und die Betriebskosten sind bei benzin-elektrischem Betrieb höher als bei reinem Benzinbetrieb mit mechanischer Kraftübertragung.

Die benzin-elektrischen Wagen der Arader und Csanáder Bahnen haben 20 t Gewicht und können auf gerader wagerechter Bahn bei Windstille mit 64 km/Std. fahren. Bei starkem Gegenwinde oder bei einer Steigung von 1 : 100 (10 ‰) sinkt die Fahrgeschwindigkeit auf 37 km/Std. Steigungen bis zu 50 ‰ (1 : 20) können überwunden werden. Auf wagerechter Bahn können die Triebwagen von 70 PS ein Zuggewicht von 250 t mit 20 km/Std. fahren. Die gröfste Zugkraft ist angeblich gleich dem vier- bis fünffachen der normalen Zugkraft, d. h. es wird bei normalem Betrieb nur ein Viertel bis ein Fünftel der vollen Zugkraft verwendet. Infolgedessen arbeiten die Benzinmaschinen auf dem gröfsten Teile der Fahrt mit geringem Güteverhältnis. Das Anfahren geschieht, ähnlich wie bei den Strafsenbahnwagen, durch stufenweise Abschaltung von Vorschaltwiderständen. Die Geschwindigkeitsregelung während der Fahrt erfolgt lediglich durch Aenderung der Umdrehungszahl der Benzinmaschine und damit der Spannung der mit ihr gekuppelten Dynamo. Etwa 120 bis 150 kg Benzin für 200 bis 300 km Fahrt und 250 l Kühlwasser werden mitgenommen. Es sind von der liefernden Fabrik (J. Weitzer in Arad) auch schon einige Schmalspurlokomotiven mit gleichem Antrieb gebaut worden. Ein Wagen von 20 KW Leistung und 11 bis 13 t Gewicht für 35 bis 40 km Fahrgeschwindigkeit kostet etwa 34000 bis 39000 Kronen; ein Wagen von 50 KW Leistung und 18 bis 20 Tonnen Gewicht für 60 bis 70 km Fahrgeschwindigkeit kostet etwa 44000 bis 50000 Kronen. Ein bis zwei Anhängewagen werden ohne grofsen Geschwindigkeitsverlust geschleppt. Die reinen Betriebskosten ohne Amortisation (und wohl auch ohne Unterhaltungskosten und Verzinsung), betragen etwa 13 bis 14 Heller auf ein Zugkilometer. Der Benzinverbrauch beträgt 400 bis 500 g auf ein Zugkilometer. Die Auswechslung einer etwa schadhaft gewordenen Benzindynamo ist innerhalb weniger Stunden möglich.

Die Ueberlegenheit des benzin-elektrischen Triebwagens über den Dampfwagen ist wesentlich technischer Natur: grofse Betriebssicherheit, einfache Handhabung und stete Betriebsbereitschaft, Fortfall von Geräusch, ruhige Fahrt. Dafs trotzdem auch dieses Fahrzeug noch nicht vollständig befriedigt, liegt an den hohen Beschaffungs- und Betriebskosten.[18])

In den Vereinigten Staaten sind ähnliche Versuche, zum Teil ebenfalls in gröfserem Umfange und mit etwas anderer Anordnung des Antriebs vorgenommen worden. So hat die Baltimore und Ohio-Eisenbahn am 22. Nov. 1905 einen Versuch mit einem vierachsigen gasolinelektrischen Wagen mit einer Gasolinmaschine von 80 PS und einer damit gekuppelten Dynamomaschine von 50 KW Leistung vorgenommen.[16]) Das eine Drehgestell des Wagens besitzt zwei Motore von je 50 PS. Aufserdem hat aber der Wagen noch eine Speicherbatterie von 108 Zellen.

Erhalten die Triebwagen mit Verbrennungsmaschinen und elektrischer Kraftübertragung keine Speicherbatterie zur vorübergehenden Erhöhung der Zugkraft im Bedarfsfalle, so teilen sie den Nachteil der Wagen mit Verbrennungsmaschinen und mechanischer Kraftübertragung, dafs die Verbrennungsmaschine auf einem grofsen Teil der Strecke nur mit einem Bruchteil der für das Güteverhältnis günstigsten Belastung arbeitet. Auch können solche Wagen durch einen plötzlichen Windstofs zum Stillstand gebracht werden. Die Speicherbatterien erhöhen indessen wieder das Gewicht und die Beschaffungs- und Unterhaltungs-Kosten.

Der Strang-Wagen ist ein gasolin-elektrischer Wagen mit einer Speicherbatterie.[19]) Ein solcher Wagen hat eine Anzahl von Versuchsfahrten bei Philadelphia gemacht. Die Maschine hat sechs Zylinder, die oben im Maschinengestell zu je drei einander gegenüber und unter 90° zu einander angeordnet sind. Bei 250 V und 400 Umdrehungen in der Minute erzeugt die mit der Gasolinmaschine unmittelbar gekuppelte Dynamo 50 KW. Der Antrieb der Achsen erfolgt durch zwei je 50-pferd. Motoren des gewöhnlichen Strafsenbahntyps mit Reihenwicklung. Die Speicherbatterie hat 112 Zellen mit einer Kapazität von 200 Amperestunden. Bei der Fahrt auf ebener Strecke geht der elektrische Strom unmittelbar von der Dynamo zu den Motoren. Bei der Fahrt im Gefälle, beim Anhalten und beim Stillstand geht der überschüssige Strom zu der Speicherbatterie und wird aus dieser beim Anfahren und bei dem Erklimmen starker Steigungen wieder entnommen und zwar ganz selbsttätig, ohne Mitwirkung des Führers. Es wird angegeben, dafs bei Triebwagen mit Verbrennungsmaschinen und mechanischer Kraftübertragung die Triebmaschine die meiste Zeit nur mit ein Drittel Belastung läuft. Bei dem Strang-System soll dagegen die Triebmaschine stets mit gleichmäfsiger Geschwindigkeit und mit normaler Belastung laufen und mit der günstigsten Mischung von Luft und Brennstoff. Die Speicherbatterie ist nicht sehr umfangreich, da sie selten länger als einige Minuten Strom abzugeben braucht. Die gröfste Fahrgeschwindigkeit beträgt 50 engl. Meilen in der Stunde. Der normale Verbrauch an Brennstoff ist 0,45 Gallonen Gasolin auf die engl. Meile, also gleich 1,27 l auf 1 km. Der mitgeführte Vorrat an Brennstoff beträgt 100 Gallonen (454 l) für 225 engl. Meilen (362 km) Fahrt. Mehrere solche Wagen sind im Bau gewesen für die Missouri and Kansas Interurban Ry. Die Wagenkasten sind 52 Fufs 9 Zoll engl. lang und haben 41 Sitzplätze.

Bei einem etwas älteren gasolin-elektrischen Wagen der Chicago- und Alton-Eisenbahn geht der ganze von der Dynamo erzeugte Strom durch die Speicherbatterie. Ist die Batterie vollständig geladen, so wird die Dynamo selbsttätig abgestellt, ist sie bis zu einem gewissen Grade entladen, so wird sie wieder selbsttätig in Gang gesetzt. Dies Verfahren ist mit erheblichen Verlusten verbunden, gewährleistet aber am sichersten, dafs die Verbrennungsmaschine stets mit der günstigsten Belastung läuft.[20])

[17]) Glas. Ann. 1905, Bd. 57, S. 94 u. Mitteil. d. Ver. z. Beförd. d. Lokal- u. Strafsenbahnw. (Wien) 1905, S. 448.

[18]) Vergl. die Angaben in Eng. News vom 21. Juni 1906. S. 688/691 bei Gelegenheit des Vergleichs von benzin-elektrischen Triebwagen mit rein elektrischem Betrieb auf Vollbahnen, der natürlich sehr zugunsten des letzteren ausfällt.

[19]) Railr. Gaz. No. 8 vom 23. Februar 1906, S. 188.

[20]) Railr. Gaz. No. 24 vom 16. Juni 1905, S. 694.

Die Union Pacific Eisenbahn hat im Gegensatz zu den vorstehenden Ausführungen gute Erfahrungen mit Gasolinmaschinen und mechanischer Kraftübertragung gemacht.[21]) Der siebente Wagen dieser Bauart ist kürzlich in den Werkstätten von Omaha fertiggestellt worden. Die Wagen sind, wie bei Triebwagen häufig geschehen ist, später länger und schwerer geworden als der Versuchswagen. Der Kasten des ersten, Anfang 1905 fertiggestellten Wagens war nur 31 engl. Fufs lang und hatte 25 Sitzplätze. Der Wagen hatte ein Gewicht von 20 t, zwei Achsen und, ebenso wie der zweite Wagen, eine Maschine von 100 PS. Der zweite Wagen hatte aber schon einen Kasten von 56 Fufs Länge und 57 Sitzplätze und war vierachsig. Der dritte Wagen hatte ganz ähnliche äufsere Abmessungen, aber einen Gepäckraum und 41 Sitzplätze. Auch die späteren Wagen haben ähnliche Abmessungen erhalten. Die Wagen sind vorn schlank zugespitzt und hinten abgerundet, der leichteren Ueberwindung des Luftwiderstandes halber, und sollen noch einen Anhängewagen schleppen können. Die Wagenkasten ähneln in ihrem äufseren Ansehen infolge ihrer Grundrifsform und der gewölbten Anordnung der Decke einem umgestülpten Schiffe. Bei dem neuesten, siebenten Wagen wird dieser Eindruck noch verstärkt durch die Anordnung kreisrunder Fenster in den Seitenwänden. Die Bänke stehen quer zur Längsachse zu beiden Seiten des mittleren Durchgangs. Die Beleuchtung der Wagen geschieht durch Azetylen, die zugeführte frische Luft wird im Winter an den Kühlschlangen der Maschine angewärmt. Die Wagen sind ganz aus Stahl gebaut. Das Gewicht der Wagen beträgt 56000 bezw. 50000 Pfd. engl. (25,4 bezw. 22,7 t). Die Maschinen haben sechs stehende obenliegende Zylinder und stehen quer zur Wagenlängsachse. Die Maschinen können 150 bis 600 Umdrehungen machen, die wirtschaftlichste Umdrehungzahl ist 400. Die Uebertragung der Bewegung auf die einzige Triebachse erfolgt mittels einer Reibungskupplung, die durch Druckluft gesteuert wird. Das Anlassen der Maschine erfolgt ebenfalls durch Druckluft, die Einrückung der Kupplung bei vollem Gang der Maschine. Beim Aufenthalt läuft die Maschine nach Ausrückung der Kupplung leer weiter. Es sind zwei verschiedene Geschwindigkeiten vorgesehen. Die gröfste Fahrgeschwindigkeit beträgt 63 km/Std.

Die Verwendung von Verbrennungsmaschinen, insbesondere in Verbindung mit elektrischer Kraftübertragung stellt einen grofsen technischen Fortschritt dar. Die stete Dienstbereitschaft kann für die Verwendung solcher Wagen den Ausschlag geben. Der Dampfbetrieb ist aber im allgemeinen erheblich billiger. Er kann sich daher trotz der vielfachen Mifserfolge für Triebwagen sehr wohl behaupten. Die aus der Verwendung zu hoher Dampfspannung in Verbindung mit einer ungeeigneten Bauart der Kessel und einer zu leichten Bauart der Maschinen entstehenden Mängel müfsten nur gründlich vermieden werden. Das Verlangen nach immer leistungsfähigeren Triebwagen ist heute ebenso wenig berechtigt als vor beiläufig fünfundzwanzig Jahren, wenn man auch nicht so weit zu gehen braucht wie die Railroad Gazette, welche Triebwagen von 200 PS glattweg in das Reich der Mythe verweist.[22]) Bei den vergleichenden Versuchen der österreichischen Staatsbahn mit Zügen für 90 Reisende dürften die leichten Lokomotiven im Vorteil bleiben.

[21]) Eng. News Bd. LIV, No. 25 v. 21. Dez. 1905, S. 653; Railr. Gaz. v. 20. April 1906, S. 410 und wegen der früheren Wagen Eng. News v. 6. April 1905 und Railr. Gaz. v. 10. März 1905.

[22]) Railr. Gaz. No. 8 v. 23. Februar 1906, S. 169.

Das Verkehrs- und Maschinenwesen auf der bayerischen Jubiläums-Landesausstellung zu Nürnberg 1906

von Kurt Hering, Nürnberg

(Hierzu Tafel 10 und 14 Abbildungen)

Vorbericht.

Zum drittenmale wurde in diesem Jahre in der alten Reichsstadt Nürnberg eine Industrie- und Gewerbe-Ausstellung eröffnet und zwar anläfslich des 100 jährigen Bestehens des bayerischen Königtums. 1806 zum Königtum erhoben, um bedeutende Landesteile erweitert, durch eine realen Verhältnissen Rechnung tragende, klardurchdachte Verfassung organisiert und regiert von hochherzigen, edelgesinnten Königen, von denen jeder in seiner Art Stellung genommen hat zu den grofsen Fragen der Kultur, hat Bayern in den letzten 100 Jahren die stärkste Entfaltung aller in ihm schlummernden Kräfte erlebt. Industrie, Handel und Verkehr haben sich zu herrlicher Blüte entwickelt und die Jubiläumsausstellung legt Zeugnis ab von dem hohen Stande bayerischer Industrie und Gewerbes.

10 Jahre sind seit der letzten Nürnberger Ausstellung verflossen und wie ihre beiden Vorgängerinnen, so ist auch die diesjährige Ausstellung überaus beachtenswert. Zeigt sie uns doch in gedrängter Zusammenstellung die Fortschritte, welche Bayern auf allen Gebieten der Industrie und des Gewerbes gemacht hat. Wir haben es mit keiner Spezialausstellung zu tun, sondern mit einer allgemeinen Landesausstellung, welche jedoch in ihren einzelnen Abteilungen hervorragendes und viel neues bietet.

Während die Düsseldorfer Ausstellung von 1902 unter dem Zeichen des Heifsdampfes stand, ist für die Nürnberger diese Forderung selbstverständlich geworden. In den Vordergrund gerückt ist jetzt die heftige Konkurrenz zwischen Dampfmaschine, Gasmaschine und Dampfturbine.

Bevor wir uns jedoch den einzelnen Sonderabteilungen zuwenden, möge eine allgemeine Uebersicht über Lage und Gröfse der Ausstellung gegeben werden.

Im Süden der Stadt auf einem gewaltigen Komplex von mehr als 1/2 Millionen qm erstreckt sich das Ausstellungsgelände als abgerundetes Ganze am Ufer des idyllischen Dutzenteiches gelegen. Wohltuend wirkt, dafs die Ausstellungsgebäude zentralisiert sind und nicht wie in Mailand oder Paris die ganze Ausstellung in 2 räumlich getrennte weit von einander liegende Hälften zerfällt.

Wir betreten durch den Haupteingang das Gelände und nach Durchquerung eines mit gärtnerischen Anlagen ausgeschmückten Birkenhaines gelangen wir zum Hauptplatz mit der grofsen Fontaine, von wo aus wir eine gute Uebersicht über die Hauptausstellungsgebäude haben. Zur Linken das Hauptindustriegebäude mit seiner mächtigen Kuppel, etwas weiter hinten die Ausstellung des bayerischen Staates. Zur Rechten die terrassenförmig aufgebaute Hauptrestauration, daran anschliefsend die grofse Maschinenhalle, die Kunst- und Kunstgewerbehalle. Das Gebäude der Stadt Nürnberg verschliefst uns den weiteren Ausblick nach Süden.

Das Hauptinteresse dürfte der Fachmann wohl der Maschinenhalle, sowie der Ausstellung des bayerischen Staates zuwenden. Beginnen wir mit der Ausstellung des bayerischen Staates.

1. Das Eisenbahnwesen.

Wer in diesem Jahre in Mailand gewesen ist, wird gewifs manche bayerische Firma im Wettbewerb mit der internationalen Konkurrenz vermifst haben. Die Unkosten, welche für die ausstellenden Firmen mit einer Ausstellung verknüpft sind, stehen meistens in keinem Verhältnis zu dem eventuell in Aussicht

stehenden Gewinn. Deshalb haben es auch die bayerischen Lokomotiv- und Waggonfabriken mit einer einzigen Ausnahme vorgezogen, lieber die heimische Ausstellung zu beschicken. Umsomehr ist es anzuerkennen, dafs die Firma Kraufs & Co. sowohl in Mailand als in Nürnberg gleich reichhaltig vertreten ist. Leider ist die Ausstellung des Eisenbahnwesens etwas zerstreut. Denn während der gröfste Teil Eisenbahnmaterial, Waggon und Lokomotiven sich in der staatlichen Ausstellungshalle mit dem daran anschliefsenden Komplex im Freien befindet, wobei das bayerische Verkehrsministerium als Aussteller fungiert, entdecken wir plötzlich beim Durchqueren der Maschinenhalle 4 weitere Lokomotiven, welche eigentlich auch zur Gesamtausstellung des Eisenbahnwesens gehören, die aber, für die Pfälzische Bahn und andere Privatunternehmungen bestimmt, in der staatlichen Ausstellung keinen Platz finden konnten. Mag nun sein, dafs der bayerische Staat die für auswärtige Bahnlinien bestimmten Lokomotiven nicht zugelassen hat, jedenfalls wirkt eine derartige Zersplitterung unangenehm.

Die Ausstellung des kgl. bayer. Staatsministeriums für Verkehrsangelegenheiten umfafst die Entwickelung der bayerischen Staatseisenbahn sowie des Post-, Telegraphen- und Telephonwesens.

Hiervon entfallen auf

Schnellzugmaschinen . . .	3
Personenzugmaschinen . .	4
Güterzuglokomotiven . . .	1
Lokal- und Industriebahnen .	4
Motorwagen	1

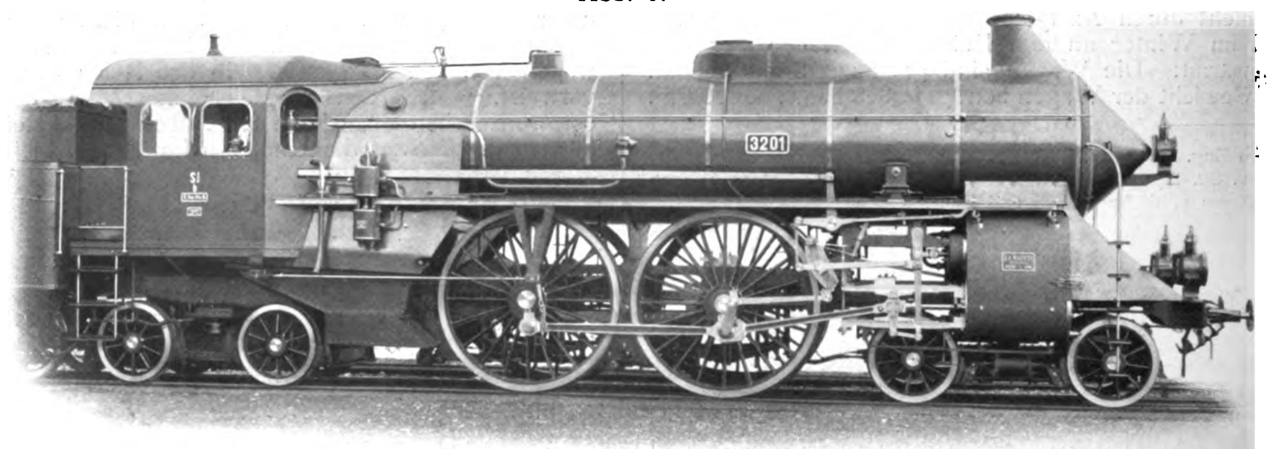
Nach Gattungen eingeteilt ergibt sich nach dem Verhältnis der Treibachsen zur Gesamtachsenzahl

2/6	gekuppelt	1	Stück und zwar	4—4—4
2/5	„	2	„ „ „	4—4—2
3/5	„	2	„ „ „	4—6—0
4/5	„	1	„ „ „	2—8—0
2/4	„	1	„ „ „	2—4—2
3/4	„	1	„ „ „	
2/2	„	4	„ „ „	0—4—0

1. Die gröfste der ausgestellten Lokomotiven ist die 2/6 gekuppelte Schnellzuglokomotive von J. A. Maffei in München, Gattung S 2/6 No. 3201. Die in Abb. 1 dargestellte Lokomotive hat folgende Abmessungen:

Dampfspannung	14 Atm.
Hochdruckzylinder Durchmesser .	410 mm
Niederdruckzylinder Durchmesser	610 mm
Kolbenhub	640 mm
Triebrad Durchmesser	2200 mm


Abb. 1.



2/6 gek. Heißdampfverbund-Schnellzugmaschine von J. A. Maffei.

Statistische Tafeln veranschaulichen uns den allgemeinen Verwaltungsdienst, die Ergebnisse in finanzieller und verkehrstechnischer Hinsicht, die Leistungen der einzelnen Betriebsmittel.

Durch Modelle, Pläne und in natura sind die Fortschritte auf maschinentechnischem Gebiete veranschaulicht.

Wir erhalten ein klares Bild von den modernen Bekohlungsarten, Wassernahmsanlagen usw., welche in zahlreichen Plänen und Abbildungen vor Augen geführt werden, während die geräumige Fahrzeughalle die meisten Ausführungen der bayerischen Lokomotiven und Waggons birgt. Im Freien ist ferner eine vollständige Bahnhofsgleisanlage mit Weichen, Signalen und Drehscheibe vorgeführt.

Modelle über ältere und neuere Brückenbauten sowie Pläne und Modelle über den bayerischen Binnenschiffahrtsverkehr vervollständigen neben dem Post-, Telegraphen- und Telephonwesen das Bild einer modernen Verkehrsausstellung.

Doch nun zu den Details. Betrachten wir uns zuerst das zur Ausstellung gelangte Fahrmaterial.

Den wachsenden Ansprüchen des Verkehrs an die Leistungsfähigkeit der Lokomotiven mufsten die lokomotivenbauenden Firmen gerecht werden, und in Bezug auf Geschwindigkeit und Zugkraft wurden Anforderungen gestellt, welche auf die fortschrittliche Gestaltung des Lokomotivbaues grofsen Einflufs hatten.

In der Fahrzeughalle gelangten im Ganzen 9 Lokomotiven zur Ausstellung, wozu noch die 4 in der Maschinenhalle aufgestellten hinzukommen, mithin im ganzen 13 Stück.

Heizfläche der Feuerbüchse . . .	16,5 qm
„ der Siederohre . . .	199 qm
„ des Ueberhitzers . .	37,5 qm
„ total	253 qm
Rostfläche	4,7 qm
Leergewicht	75,9 t
Dienstgewicht	84 t
kleinster Kurvenradius	180 m
fester Radstand	2320 mm
totaler Radstand	11 700 mm
Gröfste Länge der Lokomotive .	13 900 mm
„ Breite „ „ .	3 100 mm
„ Höhe „ „ .	4 570 mm

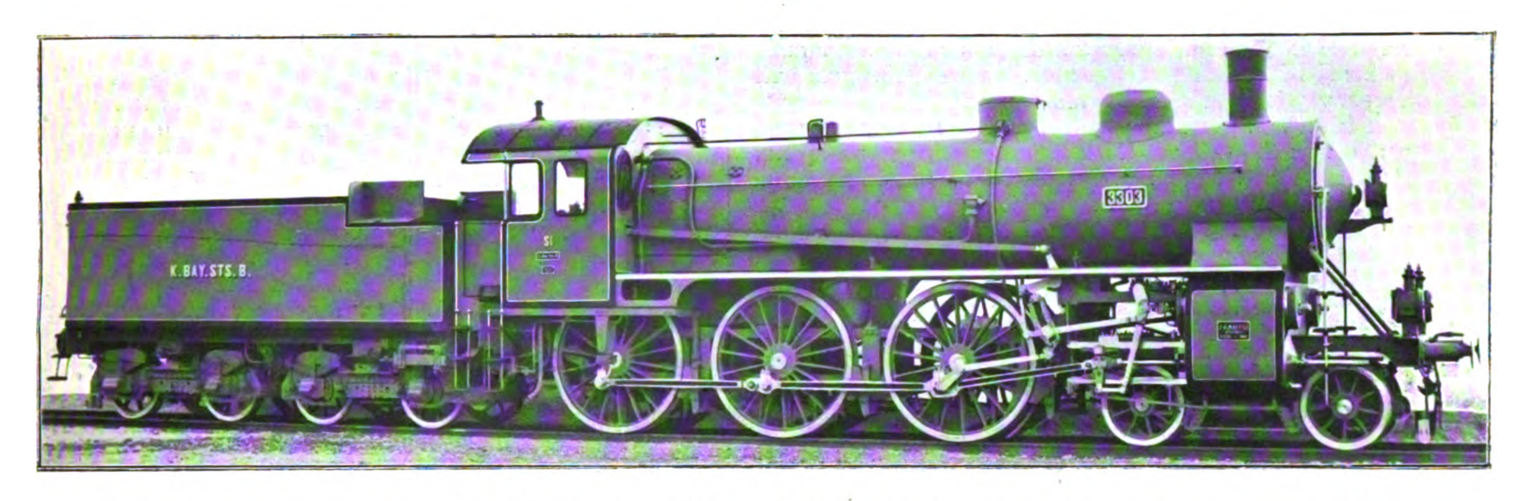
Die Lokomotive ist für Geschwindigkeiten bis zu 150 km per Stunde gebaut und macht mit ihren riesigen Triebrädern einen hervorragenden Eindruck. Die einfache Ausrüstung erinnert etwas an amerikanische Lokomotiven ähnlichen Typs, wie wir solchen bereits in St. Louis begegnet sind. Der Antrieb erfolgt durch eine Vierzylinder-Verbundmaschine. Die Hochdruckzylinder liegen innen, die Niederdruckzylinder aufsen. Die Maximalleistung der Maschine soll 2500 PS betragen. Die Dampfverteilung wird durch 4 getrennte Kolbenschieber bewirkt, von denen je zwei durch eine gemeinsame Heusingersteuerung bewegt werden. Bemerkenswert sind die Vorrichtungen zum leichteren Anfahren mittels Frischdampfhahn und Füllventilen, welche durch das Auslegen der Steuerung in Tätigkeit treten. Vorne und hinten ruht die Lokomotive auf einem zweiachsigen seitlich verschiebbaren Drehgestell. Getragen wird sie von einem geschmiedeten Barrenrahmen (sogenannten amerikanischen Rahmen),

dessen Einführung bei schnellfahrenden Lokomotiven unbestritten als hervorragende Verbesserung bezeichnet werden mufs. Der Kessel besitzt einen Rauchröhrenüberhitzer Patent Wilhelm Schmidt, und ergibt, wenn man die Ueberhitzerheizfläche mit zur Dampf erzeugenden Heizfläche rechnet, eine Gesamtheizfläche von 252 qm. Das Verhältnis des 4,7 qm grofsen Rostes zur Heizfläche stellt sich demnach auf 1 : 53.

Die weiteren Ausrüstungen und Vorrichtungen bestehen dann noch in einer auf alle 6 Achsen wirkenden Schnellbahnbremse System Westinghouse, einem Prefsluftsandstreuer, zwei Friedmannschen Schmierpressen und zwei saugenden Restarting-Injektoren von 230 und 275 l Leistung in der Minute. Aufserdem befindet sich hinter dem Tender auf der Horizontalen mit 100 km, auf langen Steigungen bis 1 : 100 mit 60 km Geschwindigkeit in der Stunde zu befördern. Die Vierzylinderverbundmaschine indiziert maximal 1300—1380 PS. Die Hauptabmessungen dieser Maschine sind die folgenden:

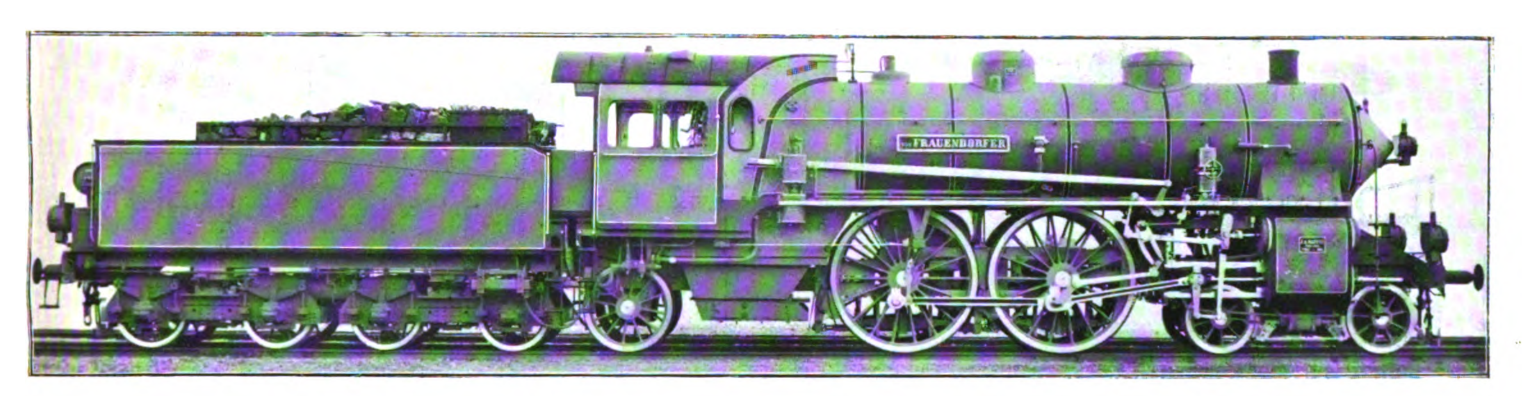
Dampfspannung	16 Atm.
Durchmesser der Hochdruckzylinder .	340 mm
„ „ Niederdruckzylinder .	570 mm
Kolbenhub	640 mm
Heizfläche der Feuerbüchse	14,5 qm
„ „ Siederohre	149,0 qm
Totale Heizfläche mit Ueberhitzer . .	198,0 qm
Rostfläche	3,28 qm
Gröfste Länge der Lokomotive . . .	11764 mm

Abb. 2.



3/5 gek. Vierzylinder-Verbund-Heißdampflokomotive S 3/5 von J. A. Maffei.

Abb. 3.



2/5 gek. Vierzylinder-Verbund-Heißdampflokomotive von J. A. Maffei für die Pfälzischen Eisenbahnen.

auf dem Führerstande noch ein Geschwindigkeitsmesser System Haushälter. Der Raddruck für die einzelnen Triebradachsen beträgt etwa 8 t. Zur Verminderung des Luftwiderstandes sind die Verkleidungen der vorderen Teile als Windschneiden ausgebildet. Die Ausführung ist eine in allen Teilen mustergültige und exakte, wenn mir auch vom konstruktiven Standpunkt aus ein Zwischenraum von nur 2 mm zwischen dem vorderen Triebrad und dem Rahmen an der Stelle, wo die Bremse sitzt, etwas bedenklich erscheint. Der Tender ruht auf zwei Drehgestellen und fafst 26 cbm Wasser und 8 cbm Kohle. Das gesamte Dienstgewicht von Lokomotive und Tender beträgt etwa 133,7 t.

2. Die 3/5 gekuppelte Vierzylinder-Verbundheifsdampflokomotive von J. A. Maffei, Gattung S 3/5 No. 3329. (Abb. 2.)

Diese Lokomotive ist ebenfalls für den Schnellzugdienst auf den bayerischen Staatsbahnen bestimmt, jedoch vor allem in den gröfsere und anhaltende Steigungen aufweisenden Gebirgsgegenden. Diese Maschinengattung, von denen die bayerische Staatsbahn z. Zeit 28 jedoch ohne Ueberhitzer besitzt, ist im Stande, Züge von 300 t

Die Lokomotive besitzt vorne ein zweiachsiges seitlich verschiebbares Drehgestell, entspricht jedoch in der Anordnung der Zylinder, des Triebwerkes und der Steuerung ziemlich der unter 1 beschriebenen Schnellbahnlokomotive. Die Lokomotive ist ebenfalls mit Schmidt'schem Ueberhitzer ausgestattet. Um die Art der Ausführung der Einzelteile dieser Lokomotivgattung zu zeigen, ist sowohl ein Kessel mit vollständiger Armatur als auch ein geschweifster Barrenrahmen ausgestellt. Der nicht mit ausgestellte Tender vermag 21,8 cbm Wasser und 7,5 cbm Kohle zu fassen.

3. 2/5 gekuppelte Vierzylinder Heifsdampfverbundlokomotive von J. A. Maffei, für die pfälzischen Eisenbahnen bestimmt. (Abb. 3.)

Die Abmessungen sind folgende:

Dampfspannung	15 Atm.
Durchmesser der Hochdruckzylinder .	360 mm
„ „ Niederdruckzylinder .	590 mm
Kolbenhub	640 mm
Heizfläche der Feuerbüchse feuerber. .	13,8 qm
„ „ Siederohre	209,2 qm
Totale Heizfläche feuerber.	223,0 qm

Rostfläche	3,8 qm
Grösste Länge der Lokomotive . . .	12250 mm

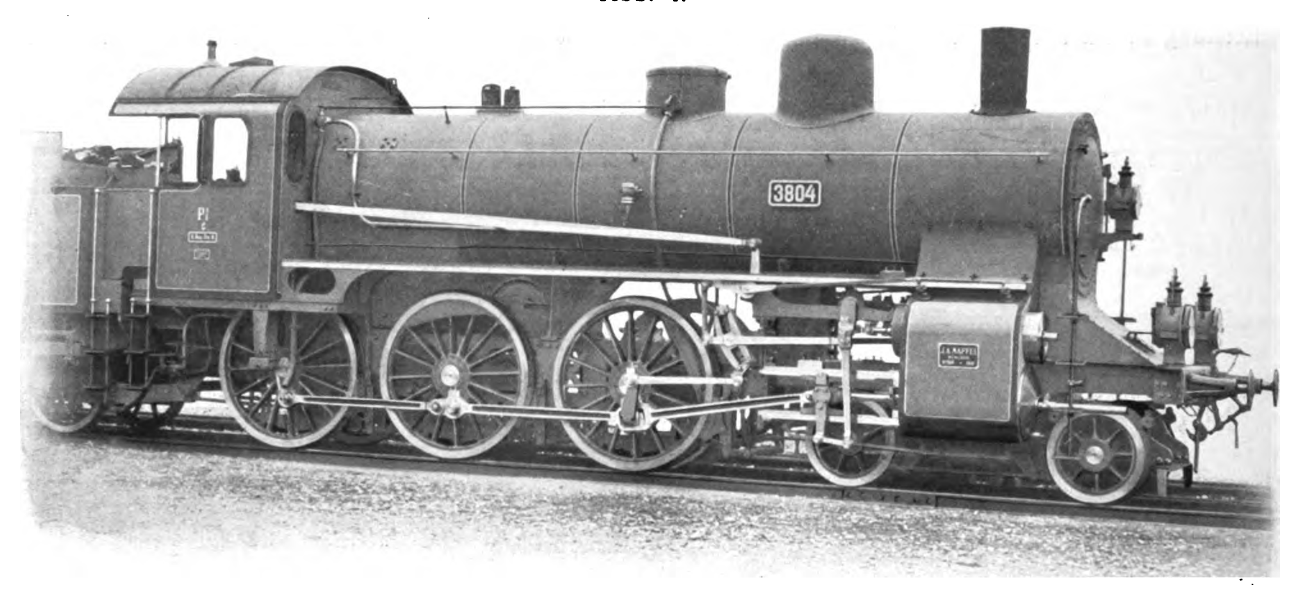
Die Lokomotive ruht auf einem geschmiedeten amerikanischen Barrenrahmen. Der etwa 2,85 m über Schienenoberkante ruhende Kessel ist mit Pielock-Ueberhitzer ausgestattet und besitzt 285 Siederohre. Die 2 m messenden Triebräder werden durch eine Vierzylinderverbundmaschine angetrieben. Bauart, Konstruktion der Zylinder und des Triebwerkes ähnlich den beiden bisher besprochenen Typen.

4. 3/5 gekuppelte Personenzuglokomotive, gebaut für die bayerische Staatsbahn von J. A. Maffei, Gattung P. 3/5 No. 3826 (Abb. 4) ist eine Vierzylinderverbundlokomotive mit 3 gekuppelten Achsen und einem zweiachsigen, vorderen seitlich verschiebbaren Drehgestell.

Die Hauptabmessungen sind folgende:

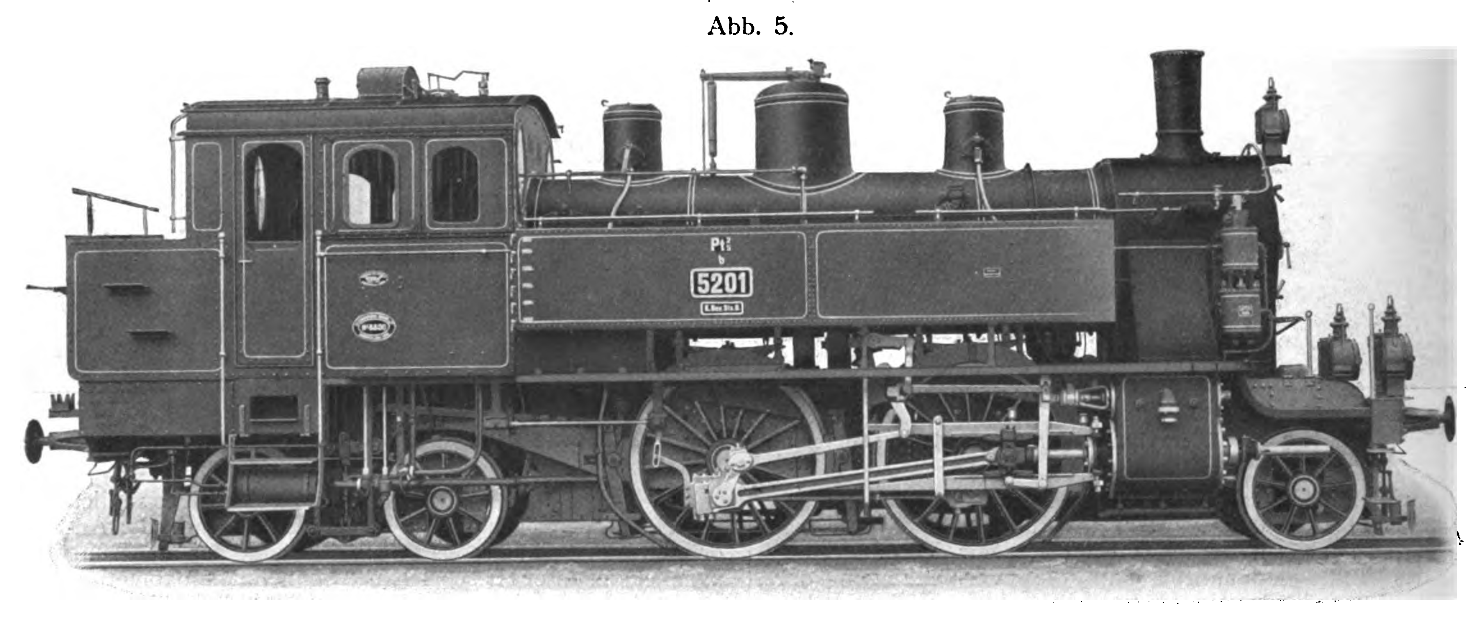
Dampfspannung	15 Atm.
Durchmesser der Hochdruckzylinder .	340 mm
„ „ Niederdruckzylinder .	570 mm
Kolbenhub	640 mm

Abb. 4.



3/5 gek. Personenzuglokomotive von J. A. Maffei.

Abb. 5.



2/5 gek. Personenzug-Heißdampflokomotive Pt 2/5 von Krauß & Co.

Die Lokomotive hat Windschneiden an Rauchkammer und Führerstand sowie Schleiferbremsen in zwei getrennten Gruppen, mit 1 und 2 Bremszylindern auf die Triebachsen und Kuppelachsen, sowie auf die Räder des vorderen Drehgestells wirkend. Die Adamachse ist nicht bremsbar. Noch zu erwähnen ist die Vorrichtung für Rauchverhütung Bauart Staby, der Sturm'sche Funkenfänger und der Druckluftsandstreuer. Die Lokomotive zählt gegenwärtig zu den leistungsfähigsten Europas.

Aufser den eben beschriebenen 3 Schnellzuglokomotiven sind noch 4 Personenzuglokomotiven ausgestellt und zwar:

3 Stück gebaut von Kraufs & Co.
1 „ „ „ J. A. Maffei.

Heizfläche der Feuerbüchse	11,5 qm
„ „ Siederohre	154,0 qm
Totale Heizfläche	165,5 qm
Rostfläche	2,6 qm
Grösste Länge der Lokomotive . . .	11014 mm

Die Zylinderanordnung sowie die Steuerung entspricht den Typen S 2/6 und S 3/5. Die gekuppelten Achsen besitzen 1,64 m Raddurchmesser, die vorderste wird von zwei innen liegenden Hochdruck- und den beiden aufsen liegenden Niederdruckzylindern angetrieben. Zur Ausrüstung gehören ein Limon'scher Schmierapparat und zwei Injektoren von Friedmann mit 198 l minutlicher Leistung, Sicherheitsventil System Ramsbottom, sowie Haushälter-Geschwindigkeitsmesser. Die

Lokomotive ist im Stande, ein Zuggewicht von 350 t auf Steigungen bis zu 10 pCt. mit 45 km Geschwindigkeit und auf der Horizontalen mit 80 km in der Stunde zu schleppen. Sie ist jedoch auch im Stande, in der Ebene Schnellzüge mit 220—250 t mit 90 km Geschwindigkeit zu fahren und rasch fahrende Güterzüge zu übernehmen. Diese vielseitige Verwendbarkeit rechtfertigt ihren Ruf als Universalmaschine. Der zugehörige Tender fafst 18 cbm Wasser und 6,5 cbm Kohle.

Die übrigen Personenzuglokomotiven Kraufs'scher Bauart sind 2 vollspurige Tenderlokomotiven und eine 1000 mm Spur aufweisende Lokomotive mit Stütztender.

Von den beiden Triebachsen ist nur die hintere festgelagert, während die vordere mit der vorderen Laufachse zu einem Kraufs'schen Drehgestell vereinigt ist. Die Maschine hat hinten ein zweiachsiges seitlich verschiebbares Drehgestell mit Blattfederrückstellung. Der Hauptrahmen ist als Kraufs'scher Kastenrahmen durchgebildet und nimmt in seinen vorderen Abteilungen einen grofsen Teil des Speisewassers auf. Ein weiteres Wasserquantum ist in den zu beiden Seiten des Kessels liegenden geräumigen Kästen untergebracht. Die Kohle befindet sich in Behältern am hinteren Teile des Führerstandes. Der Kessel ist mit Schmidt'schem Rauchröhren-

Abb. 6.

2/5 gek. Personenzug-Heißdampf-Tender-Lokomotive.

5. 2/5 gekuppelte Personenzuglokomotive, gebaut von Kraufs & Co. für die bayerische Staatseisenbahn Gattung Pt 2/5 No. 5201. (Abb. 5 und 6.)

Die Hauptabmessungen sind folgende:

Zylinderdurchmesser	500 mm
Kolbenhub	560 mm
Triebraddurchmesser	1640 mm
Dampfüberdruck	12 at
Heizfläche aufsen	98,35 qm
„ des Ueberhitzers aufsen	20,19 qm
Rostfläche	1,96 qm
Dienstgewicht	70,3 t

Ueberhitzer ausgestattet und die Maschine arbeitet mit einfacher Dampfdehnung. Die Steuerung ist eine Heusinger'sche und die Dampfverteilung erfolgt durch Kolbenschieber Schmidt'scher Konstruktion. Die Lokomotive besitzt ferner eine Schmierpresse System Mildenberger, Injektoren mit 190 l Leistung, einen Funkenfänger Bauart Thomas. Diese Lokomotivtype war ursprünglich für den Vorortverkehr bestimmt, hat aber infolge ihrer grofsen Vorratsräume sich auch im Personenzugverkehr als sehr brauchbar erwiesen. Ihre Höchstgeschwindigkeit beträgt in beiden Fahrtrichtungen 90 km in der Stunde. (Forts. folgt.)

Zuschrift an die Redaktion

(Unter Verantwortlichkeit des Einsenders)

Der elektrische Betrieb der Bahn Blankenese-Ohlsdorf.

Bezugnehmend auf die Kritik, die sich an meinen in No. 701 und 702 der „Annalen" veröffentlichten Vortrag vom 20. März d. Js. knüpfte, teilt mir Herr Dr. Eichberg in einer Zuschrift die Gründe mit, die dafür mafsgebend gewesen seien, für den elektrischen Betrieb der Vorortbahn Blankenese—Ohlsdorf Motoren für 750 Volt und nicht für 6000 Volt zu verwenden.



Die Motoren für 6000 Volt hätten sich im Probebetriebe auf der Strecke Niederschöneweide—Spindlersfeld vollkommen bewährt. Die Gehäusewickelungen seien von Hand gewickelt, und solche Handwickelungen für Hochspannung stellten weit gröfsere Anforderungen an die Sorgfalt und die Beaufsichtigung während des Wickelns, als in gewöhnlichen Reparaturwerkstätten verwendet werden könne. Auch sei die Dauer fallweiser Reparaturen der Hochspannungswickelungen eine sehr lange und die Kosten sehr hoch. Nur diese Gründe seien dafür mafsgebend gewesen, für die Hamburger Vorortbahn Niederspannungsmotoren zu verwenden.

Weiter weist Herr Dr. Eichberg darauf hin, dafs das Wesentliche des Einphasenbetriebes nicht die Zuführung von Hochspannung zum Motor sei, sondern die unmittelbare Zuführung hochgespannter Ströme mittelst einpoliger Oberleitung zum Wagen, ohne dafs eine Umformung in rotierenden Maschinen erforderlich sei.

Schliefslich führt Herr Dr. E. noch an, dafs ein Mehr- oder Mindergewicht von 5 pCt. nicht ausschlaggebend für die Entscheidung, ob elektrischer oder Dampfbetrieb eingeführt werden soll, sein könne. Auch sei der Vergleich der Gewichte des Dampfzuges und des elektrischen Zuges nicht ganz zutreffend. Es werde dabei übersehen, dafs die Beschleunigung, welche die Dampflokomotive dem Zuge geben könne, weit geringer sei, als die des elektrischen Zuges.

Man kann den Inhalt der Zuschrift dahin zusammenfassen, dafs Rücksichten auf die Betriebssicherheit und Wirtschaftlichkeit die ausführende Firma veranlafst haben, Niederspannungsmotoren vorzuschlagen. Ob es möglich ist, Hochspannungsmotoren so auszubilden, dafs die Betriebssicherheit und die Gesamtwirtschaftlichkeit die gleiche ist, wie beim Niederspannungsmotor, kann nur die Zukunft lehren; man wäre dann in der Lage, von Fall zu Fall zu entscheiden, ob der Hochspannungs- oder Niederspannungsmotor gewählt werden soll.

Altona, im Oktober 1906.

Gustav Schimpff.

Verschiedenes.

Ausstellung von Modellen und Zeichnungen von Schwebebahnen. Im Festsaale des Berliner Rathauses ist eine Ausstellung der Modelle und Zeichnungen von der Continentalen Gesellschaft für elektrische Unternehmungen veranstaltet worden in der Erkenntnis, dafs ihre früheren Ausarbeitungen nicht hinreichten, um ein klares Bild von der räumlichen Wirkung der beabsichtigten Konstruktionen zu geben. Am 8. Oktober war die Ausstellung den Fachvereinen zugänglich gemacht worden und waren zahlreiche Fach-Genossen zur Besichtigung der Ausstellung erschienen.

Während der Verhandlungen zwischen der Verkehrsdeputation und der Continentalen Gesellschaft über die Erbauung einer Probestrecke in natürlicher Gröfse hat der Herr Minister der öffentlichen Arbeiten in einem Erlafs vom 6. Februar 1906 die Forderung aufgestellt, dafs die Bauweise mit Portalstützen in möglichst geringem Umfang auszuführen und die Notwendigkeit ihrer Anwendung bei dem Antrag auf Einholung der Allerhöchsten Genehmigung näher zu begründen sei. Die auf Grund dieses Erlasses vorgenommenen Studien führten zu einer neuen Bauweise (Flachträger), die hinsichtlich der Inanspruchnahme der Strafsen wohl die geringsten Anforderungen stellt, die überhaupt bei einer Hochbahn denkbar sind, und die daher geeignet sein dürfte, einen wesentlichen Teil der bisherigen Bedenken gegen die Schwebebahnkonstruktionen zu beseitigen. Zu jener Zeit, als der Wunsch nach einer Probestrecke entstand, war die Flachträger-Bauweise noch nicht in Betracht gezogen worden.

Um nun bei den weiteren Verhandlungen das Verständnis für die Schwebebahnkonstruktionen zu erleichtern, hat die Continentale Gesellschaft die wichtigsten Formen in Modellen im Mafsstab 1 : 20 ausführen lassen.

Das erste Modell gibt die Bauweise auf der Flufsstrecke in Barmen—Elberfeld wieder. Sie kommt für das vorliegende Berliner Projekt nicht in Frage.

Die übrigen drei Modelle zeigen die Formen, die in den Berliner Strafsen angewendet werden können, und zwar sind drei verschiedene Brückenträger (Dreiwand-, Vierwand- und Flachträger) mit zwei Arten der Stützen (Mittelstütze, Portalstütze) kombiniert. Eine dritte Art, die Gabelstütze, ist nur in Zeichnungen dargestellt. Die Modelle geben das Bild einer 22 m breiten Strafse wieder, entsprechend den Verhältnissen in dem südlichen Teil der Brunnenstrafse zwischen Rosenthaler Tor und Invalidenstrafse. Die Entfernung der Stützen beträgt bei den Fachwerk-Brückenträgern etwa 30 m, bei der Flachträgerkonstruktion etwa 15 m.

Bei den Modellen hat der Architekt noch nicht mitgewirkt; sie zeigen vielmehr die Bauwerke in den Formen, die sich mit Rücksicht auf einfache Kräfteverteilung und möglichst geringen Materialaufwand als zweckmäfsig ergeben. In der Absicht jedoch, die Eisenbauwerke so zu gestalten, dafs sie den in grofsstädtischen Strafsen zu stellenden ästhetischen Anforderungen in möglichst vollkommener Weise gerecht würden, suchte die Continentale die Mitarbeit von Architekten, die durch ihre Leistungen auf diesem eigenartigen Gebiet bereits bekannt waren. Sie forderte demgemäfs die Herren: Professor Alfred Grenander, Stadtbaumeister Bruno Jautschufs, Architekt Sepp Kaiser und Architekt Bruno Möhring auf, Vorschläge zu machen für die architektonische Gestaltung des oberhalb der Strafsenoberfläche befindlichen normalen eisernen Bauwerkes. Zweck dieser Entwürfe sollte sein, den Nachweis zu liefern, dafs eine befriedigende Gestaltung des Schwebebahn-Viaduktes auch in normalen Strafsen, und nicht nur in solchen von ungewöhnlich reichlicher Breite, möglich ist. Die architektonische Wirkung war in erster Linie anzustreben durch die Begrenzungslinien und die Formgebung der Konstruktionen im Ganzen, weniger durch Verzierung mit organisch unwesentlichen Zutaten, entsprechend der Auffassung, dafs die architektonische Form das vollendete Ausdrucksmittel für den beabsichtigten Zweck der Bauwerke sein soll.

Die Art der Darstellung der Entwürfe wurde den Herren Architekten freigestellt. Um ihnen möglichst weiten Spielraum zu lassen, hat sich die Mitwirkung der Schwebebahningenieure darauf beschränkt, Querschnittberechnungen nur insoweit zu geben, als sie von den Architekten verlangt wurden. Wenn demnach in den Entwürfen noch einzelne Teile konstruktiv nicht ganz einwandsfrei sind, so gestatten sie doch ein Urteil darüber, wie die Befriedigung ästhetischer Interessen bei der Schwebebahn möglich ist.

Die Fragen, die den Wunsch einer Probestrecke in natürlicher Gröfse hervorriefen, dürften durch die Modelle und Zeichnungen wohl in der Hauptsache geklärt sein, und zwar insofern, als die räumliche Wirkung der Konstruktionen in einer langen Strafse aus den Modellen deutlich hervorgeht. Immerhin sind bei der geistigen Uebertragung des vorgeführten Bildes in die wirklichen Dimensionen falsche Schätzungen möglich. Deshalb ist die Continentale nach wie vor bereit, ein Stück der Bahnkonstruktion in natürlicher Gröfse aufzustellen.

Internationale Ausstellung für Automobil-, Fahrrad- und Sportwesen in Paris. Wie die „Nachr. f. Hand. u. Ind." nach einem Bericht des Kais. Konsulats in Paris mitteilen, veranstaltet der französische Automobilklub vom 7. bis 23. Dezember d. Js. im Grand Palais des Champs Elysées in Paris seine 9. Internationale Ausstellung für Automobil-, Fahrrad- und Sportwesen. Damit verbunden ist eine Ausstellung von Kunstwerken, welche sich auf das Automobil-, Fahrrad- und Sportwesen beziehen.



Die Aufstellung der Ausstellungsgegenstände hat in der Zeit vom 1. bis 4. Dezember zu erfolgen. Die Ausstellungsgüter geniefsen auf den französischen, deutschen, belgischen, schweizerischen und italienischen Eisenbahnen freien Rücktransport. Die ausländischen Gegenstände werden zollfrei eingelassen, sofern sie nach dem als Zollniederlage behandelten Ausstellungsplatze gesandt und während der 3 auf den Schlufs der Ausstellung folgenden Tage aus Frankreich ausgeführt werden.

Sowohl die französische Ost- als auch Nordbahn wollen auf den Namen lautende Gutscheine gewähren, vermittels deren je 2 Delegierte der einzelnen Automobilklubs und Automobilsyndikatskammern sowie die Fabrikanten von Automobilen, Motoren und Zubehörteilen und Techniker, Angestellte, Agenten, Vertreter, Werkmeister und Arbeiter dieser Fabrikanten für die Zeit vom 5. bis 30. Dezember d. Js. Fahrt zu halbem Preise geniefsen werden. Damit die Gutscheine empfangen werden können, müssen die nötigen Angaben über die Personen und Strecke (Zugangs- und Abgangsort), auf die sie lauten sollen, dem französischen Automobilklub vor dem 20. November d. Js. mitgeteilt werden.

Vom Kaiserlichen Konsulat in Paris sind Formulare für Anmeldungen zwecks Erlangung der vorstehend bekanntgegebenen Fahrpreisermäfsigungen eingesandt worden. Die Formulare liegen zur Zeit im Reichsamt des Innern, Berlin, Wilhelmstrafse 74, im Zimmer 174 für Interessenten zur Einsicht aus.

Roheisenerzeugung in Deutschland und Luxemburg. Nach den Ermittelungen des Vereins Deutscher Eisen- und Stahlindustrieller betrug die Erzeugung von Roheisen im August 1906 insgesamt 1 064 957 t gegen 1 041 447 t im Vormonat und gegen 968 323 t im Monat August 1905.

Die einzelnen Sorten weisen folgende Erzeugungsziffern auf, wobei in Klammern die Erzeugung im August 1905 angegeben ist: Giefsereiroheisen 180 654 (168 438) t, Bessemerroheisen 39 066 (51 917) t, Thomasroheisen 692 871 (634 608) t, Stahl- und Spiegeleisen 80 906 (51 012) t, Puddelroheisen 71 460 (62 031) t.

Geschäftliche Nachrichten.

Heifsdampflokomotiven mit Schmidt'schem Ueberhitzer. Im Anschlufs an die in No. 702 der Annalen veröffentlichte Aufstellung der mit Schmidt'schem Ueberhitzer versehenen Lokomotiven teilt uns die Firma Wilhelm Schmidt in Cassel mit, dafs die Zahl der bis heute im Betriebe und Bau befindlichen Heifsdampflokomotiven des genannten Systems auf 1661 Stück gestiegen ist, die sich auf 53 Bahnverwaltungen verteilen.

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Ernannt: zum Marinebaurat für Schiffbau der Marine-Schiffbaumeister **Wellenkamp** und zum Marine-Schiffbaumeister der Marinebauführer des Schiffbaufaches **Hemmann.**

Versetzt: der Marine-Oberbaurat und Schiffbau-Betriebsdirektor **Arendt** von Danzig nach Wilhelmshaven.

Militärbauverwaltung Preufsen.

Ernannt: zum Intendantur- und Baurat der Baurat **Buschenhagen** von der Intendantur des XVI. Armeekorps.

Versetzt: der Intendantur- und Baurat **Schild** von der Intendantur des XV. Armeekorps zur Intendantur des Gardekorps, die Bauräte **Richter** in Spandau III — unter Uebertragung der Geschäfte eines Intendantur- und Baurats — zur Intendantur des XV. Armeekorps und **Rokohl** in Münster i. W. in die Vorstandstelle des Militärbauamts Spandau III, die Militärbauinspektoren **Mascke,** techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur des I. Armeekorps, in die Vorstandstelle des Militärbauamts Münster i. W., **Kuntze** in Königsberg i. Pr. als techn. Hilfsarbeiter zur Intendantur des I. Armeekorps und **Reichle** in Gera als techn. Hilfsarbeiter zur Intendantur der militärischen Institute.

Preufsen.

Ernannt: zum Geh. Baurat und vortragenden Rat im Minist. der öffentl. Arbeiten der bisherige Reg.- und Baurat **Tincauzer** von der Regierung in Königsberg;

zum etatmäfsigen Professor an der Techn. Hochschule in Aachen der Konstruktionsingenieur und Privatdozent an der Techn. Hochschule in Berlin Professor Dr.-Ing. Hans **Reifsner;**

zum Landesgewerberat und ordentl. Mitglied des Landesgewerbeamts in Berlin der Reg.- und Gewerbeschulrat **v. Czihak;**

zum Kgl. Maschinenbauschuldirektor der bisherige Oberlehrer Professor Karl **Mathée** in Görlitz, früher in Köln, zu Oberlehrern die Diplom-Ingenieure Julius **Zwies** und Wilhelm **Jonen** an den vereinigten Maschinenbauschulen in Köln, Ernst **Hahn** an der höheren Maschinenbauschule in Einbeck, Emil **Kosack** an der höheren Maschinenbauschule in Magdeburg, Ludwig **Quantz** an der höheren Maschinenbauschule in Stettin und Ernst **Preger** an der höheren Schiff- und Maschinenbauschule in Kiel, der Reg.-Baumeister Heinrich **Bohde** an der höheren Maschinenbauschule in Hagen i. W. und der Lehramtskandidat Paul **Rossow** an der höheren Maschinenbauschule in Posen sowie die Baugewerkschullehrer **Dalladat** in Kattowitz, **Uhde** in Barmen, **Räuber** in Nienburg, **Lutze** in Rendsburg, **Pietzsch** in Magdeburg, **Rottmann** in Kattowitz, **Wilimzig** in Breslau, **Thies** in Frankfurt a. O.

Verliehen: der Charakter als Geh. Baurat dem Reg.- und Baurat a. D. Georg **Mohr** in Berlin und dem Landesbaurat Emil **Drews** in Stettin sowie der Charakter als Kgl. Baurat dem Stadtbaurat Friedrich **Gerlach** in Schöneberg;

der Charakter als Professor dem auftragsweise im Landesgewerbeamt beschäftigten Dr. **Thomae** in Berlin.

Uebertragen: die Stelle des Direktors der Maschinenbauschule in Görlitz dem Maschinenbauschuldirektor **Mathée.**

Zur Beschäftigung überwiesen: den Kgl. Eisenbahndirektionen die Reg.-Baumeister Emil **Meier** in Stettin, **Lodemann** und **Becker** in St. Johann-Saarbrücken, **Masur** in Posen, **Pleger** in Danzig, **Claus** in Elberfeld und **Prang** in Berlin (Eisenbahnbaufach).

Versetzt: der Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor **Klötzscher,** bisher in Stettin, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahnbetriebsinspektion nach Hamm, die Wasserbauinspektoren **Voss** von Berlin zum Kanalbauamt in Minden und **Rogge** von Harburg in das Techn. Bureau der Wasserbauabt. des Minist. der öffentl. Arbeiten in Berlin;

die Oberlehrer **Zwies** von den vereinigten Maschinenbauschulen in Köln an die höhere Maschinenbauschule in Einbeck, **Jonen** von den vereinigten Maschinenbauschulen in Köln an die Maschinenbauschule in Görlitz, Dr. **zur Kammer** von den vereinigten Maschinenbauschulen in Elberfeld-Barmen an die höhere Maschinenbauschule in Posen, **Heim** von der höheren Maschinenbauschule in Aachen an die vereinigten Maschinenbauschulen in Köln, **Martiny** von der höheren Maschinenbauschule in Einbeck an die Maschinenbau- und Hüttenschule in Duisburg, **Saur** von der höheren Maschinenbauschule in Posen an die vereinigten Maschinenbauschulen in Köln, **Wilde** von der höheren Schiff- und Maschinenbauschule in Kiel an die vereinigten Maschinenbauschulen in Elberfeld-Barmen, der Fachschullehrer **Ebert** von der Fachschule für die Bergische Kleineisen- und Stahlwarenindustrie in Remscheid an die vereinigten Maschinenbauschulen in Elberfeld-Barmen und der Lehrer **Demmer** von den vereinigten Maschinenbauschulen in Elberfeld-Barmen an die Fachschule für die Bergische Kleineisen- und Stahlwarenindustrie in Remscheid;

die Reg.-Baumeister **Hebbel** von Magdeburg nach Duisburg, **Stieglitz** von Paderborn nach Hannover (Maschinenbaufach), **Aefcke** von Sonderburg nach Husum (Wasser- und Strafsenbaufach), **Leifs** von Klausthal nach Braunsberg (Hochbaufach)



Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt: den Reg.-Baumeistern Max **Hartung** in Königsberg i. Pr., Karl **Eloesser** in Charlottenburg, Wilhelm **Wurl** in Sorau (N. L.), Heinrich **Schürmann** in Steglitz (Maschinenbaufach), Ernst **Nichterlein** in Liegnitz (Eisenbahnbaufach), Walter **Koeppen** in Pankow bei Berlin (Hochbaufach).

Bayern.

Ernannt: zum Bauamtsassessor bei dem Landbauamte Speyer der Reg.-Baumeister Rudolf **Bergler** in München.

Sachsen.

Ernannt: zu Eisenbahndirektoren die Bau- und Betriebsinspektoren bei der Staatseisenbahnverwaltung Bauräte **Falian** und **Aufschläger**, ersterer zum Vorstande der Betriebsdirektion Leipzig I, letzterer zum Vorstande der Betriebsdirektion Zwickau, zu Bauinspektoren bei der Staatseisenbahnverwaltung die Reg.-Baumeister **Junghänel**, **Weise** und **Clauss** und zu etatmäfsigen Reg.-Baumeistern bei derselben Verwaltung die aufseretatmäfsigen Reg.-Baumeister A. E. **Blofs** in Dresden-A., F. H. **Fischer** und F. K. **Herbig** in Leipzig.

Verliehen: der Titel und Rang als Geh. Baurat dem Abteilungsvorstande in der Generaldirektion der Staatseisenbahnen Oberbaurat **Nobe**.

Genehmigt: die Versetzung des Eisenbahndirektors Oberbaurat **Rühle v. Lilienstern** in Leipzig unter Belassung seines persönl. Titels und Ranges in die Generaldirektion der Staatseisenbahnen als Mitglied derselben.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt: dem Reg.-Baumeister bei dem Landbauamte Leipzig Dr.-Ing. **Klopfer**.

Württemberg.

Verliehen: der Titel und Rang eines Baurats dem Architekten Reg.-Baumeister Adolf **Hofacker** in Stuttgart.

Baden.

Ernannt: zum ordentl. Professor für physikalische und Elektrochemie an der Techn. Hochschule der aufserordentl. Professor Dr. Fritz **Haber** daselbst;

zum Kollegialmitglied der Generaldirektion der Staatseisenbahnen der Vorstand der Bahnbauinspektion Eberbach Oberingenieur Walter **Schwarzmann** unter Verleihung des Titels Baurat, zum Oberbaurat das Mitglied der Generaldirektion der Staatseisenbahnen Baurat Wilhelm **Stahl**, zum Vorstand der Bahnbauinspektion Durlach der Zentralinspektor Bahnbauinspektor Heinrich **Abele** daselbst, zum Vorstand der Bahnbauinspektion Eberbach der Zentralinspektor Bahnbauinspektor Richard **Roth** in Karlsruhe und zum Vorstand der Bahnbauinspektion Mannheim der Zentralinspektor Bahnbauinspektor Ernst **Müller** in Karlsruhe, zu Zentralinspektoren die Reg.-Baumeister Maschineninspektor Wilhelm **Rees** bei der Verwaltung der Hauptwerkstätte unter Belassung des Titels Maschineninspektor und Albert **Joachim** in Offenburg unter Verleihung des Titels Bahnbauinspektor, zum Vorstand der Bahnbauinspektion Lauda der Reg.-Baumeister Friedrich **König** in Eberbach unter Verleihung des Titels Bahnbauinspektor, zum Vorstand der Wasser- und Strafsenbauinspektion Donaueschingen der Reg.-Baumeister Philipp **Kinzler** in Pforzheim unter Verleihung des Titels Wasser- und Strafsenbauinspektor;

zu Reg.-Baumeistern die Ingenieurpraktikanten Stefan **Fütterer** aus Gaggenau, Ludwig **Walz** aus Renchen, Christian **Schnitzspahn** aus Darmstadt, Kurt **Specht**, Adolf **Schuler**, Otto **Strack** und Franz **Mombert** aus Karlsruhe, Otto **Ammann** aus Bruchsal, Ludwig **Hopp** aus Weinheim, Eugen **Wasmer** aus Wolfach, Karl **Spieß** bei der Wasser- und Strafsenbauinspektion Ueberlingen und Rudolf **Nesselhauf** bei der Kulturinspektion Tauberbischofsheim, der Baupraktikant Friedrich **Weinbrenner** aus Donaueschingen, die Maschineningenieurpraktikanten Albert **Wolfhard** aus Ihringen und Jakob **Schmitt** aus Heidelberg.

Uebertragen: die etatmäfsige Stelle als wissenschaftl. gebildeter Hilfsarbeiter der Fabrikinspektion dem Maschineningenieurpraktikanten Richard **Kling** aus Konstanz unter Verleihung des Titels Gewerbeassessor und die etatmäfsige Amtsstelle eines wissenschaftl. gebildeten Hilfslehrers an der Techn. Hochschule dem betriebsleitenden Ingenieur am mechanischen Laboratorium und der elektrischen Zentrale der genannten Hochschule Dr.-Ing. Anton **Staus**.

Zugeteilt: die Reg.-Baumeister Stefan **Fütterer** der Bahnbauinspektion Durlach, Ludwig **Walz** der Bahnbauinspektion II Freiburg, Christian **Schnitzspahn** der Bahnbauinspektion Eberbach, Kurt **Specht** der Bahnbauinspektion Konstanz, Adolf **Schuler** der Bahnbauinspektion Gernsbach, Otto **Strack** der Bahnbauinspektion Eberbach, Otto **Ammann** der Generaldirektion der Staatseisenbahnen, Ludwig **Hopp** der Bahnbauinspektion Offenburg I, Eugen **Wasmer** der Bahnbauinspektion Heidelberg II, Franz **Mombert** der Bahnbauinspektion Rastatt, Friedrich **Weinbrenner** der Bahnbauinspektion Karlsruhe II, Albert **Wolfhard** der Generaldirektion der Staatseisenbahnen und Jakob **Schmitt** der Maschineninspektion Freiburg.

Versetzt: der Vorstand der Bahnbauinspektion Mannheim Oberingenieur Richard **Tegeler** als Vorstand der Bahnbauinspektion Heidelberg III nach Heidelberg, der Vorstand der Wasser- und Strafsenbauinspektion Donaueschingen Oberbauinspektor Hermann **Frey** in gleicher Eigenschaft nach Offenburg und die Reg.-Baumeister Wilhelm **Messerschmidt** in Rastatt zur Generaldirektion der Staatseisenbahnen behufs Versehung einer Zentralinspektorstelle, Alfons **Blum** in Heidelberg zur Bahnbauinspektion Mannheim und Karl **Wielandt** in Heidelberg zur Wasser- und Strafsenbauinspektion Karlsruhe mit dem dienstl. Wohnsitz in Pforzheim.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt: dem ordentl. Professor für physikalische und Elektrochemie an der Techn. Hochschule Dr. Max **Le Blanc** und dem Reg.-Baumeister Rudolf **Stober** in Offenburg.

Hessen.

Ernannt: zum Kreisbauinspektor des Kreises Alsfeld der Reg.-Baumeister Ludwig **Fischer** aus Langen.

Anhalt.

Verliehen: der Titel Geh. Baurat dem Baurat Fritz **Maurer** in Bernburg.

Elsafs-Lothringen.

Ernannt: zum Kaiserl. Reg.- und Baurat in der Verwaltung von Elsafs-Lothringen der Wasserbauinspektor Baurat **Neumeyer** in Strafsburg; derselbe verbleibt bis auf weiteres in seiner gegenwärtigen Dienststellung.

Hamburg.

Ernannt: zum Baumeister der Baudeputation, Sektion für Strom- und Hafenbau, der Dipl.-Ing. Richard Karl **Hansa**.

Bremen.

Ernannt: zum Baumeister bei der Hochbauinspektion der bisherige Reg.-Baumeister Willy **Knop**.

Dem Generaldirektor der A. Borsig'schen Berg- und Hüttenwerke **Märklin** in Borsigwerk ist der Charakter als Kommerzienrat verliehen worden.

Gestorben: der Geh. Baurat **Stephan**, Vorstand der Eisenbahnmaschineninspektion in Halle a. d. S., der Reg.- und Baurat a. D. Geh. Baurat **Altenloh**, früher Direktor des Kgl. Eisenbahnbetriebsamts Koblenz, die Stadtbauräte Beigeordneter Theodor **Quedenfeldt** in Duisburg und Reg.- und Baurat a. D. Professor **Schmalz** in Charlottenburg, der Stadtbaurat a. D. Hermann **Schülke** in Barmen, der Professor Karl **Weichardt** an der Kgl. Techn. Hochschule in Dresden und der Eisenbahnverkehrsinspektor **Haage**, Vorstand der Eisenbahnverkehrsinspektion in Lissa i. P.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin
Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.

Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin

Versammlung am 11. September 1906

Vorsitzender: Herr Ministerialdirektor a. D. Wirklicher Geheimer Rat Dr.-Ing. Schroeder
Schriftführer: Herr Geh. Baurat Diesel

(Mit 5 Abbildungen)

Vorsitzender: Meine Herren! Ich eröffne die Sitzung und erlaube mir, die Herren mit dem Wunsche zu begrüfsen, dafs die Erholung in den Ferien Ihnen gut bekommen ist, und wir nun mit neuen Kräften an unsere Geschäfte gehen können.

Zunächst habe ich die traurige Pflicht, des Verlustes zu gedenken, den der Verein seit unserer letzten Zusammenkunft im Mai d. J. durch den Tod von Mitgliedern erlitten hat. Wir haben den Verlust von sechs hochgeachteten Mitgliedern zu beklagen.

Am 27. Mai starb Herr Geheimer Baurat Julius Spoerer im 67. Lebensjahre, seit dem vorigen Jahre Mitglied des Vereins. Spoerer trat im Jahre 1863 als Maschineningenieur in die Zentralwerkstätte der Bergisch-Märkischen Eisenbahn in Witten ein und wurde 1869 zum Kgl. Eisenbahnmaschinenmeister in Crefeld ernannt. Nachdem er im Jahre 1876 zum Königl. Eisenbahnmaschineninspektor befördert und in der Kgl. Eisenbahndirektion in Elberfeld beschäftigt worden war, wurde er unter Ernennung zum Kgl. Eisenbahndirektor im Jahre 1883 zum Mitgliede der Königl. Eisenbahndirektion (linksrheinische) bestellt. In dieser Stellung, in der er im Jahre 1895 zum Geheimen Baurat ernannt wurde, hat Spoerer in sehr verdienstvoller Weise gewirkt, bis er im Jahre 1903 durch seinen schwankenden Gesundheitszustand genötigt wurde, in den Ruhestand zu treten. Er konnte jedoch noch die Stellung eines technischen Beirats, die ihm infolge seiner hervorragenden Kenntnisse im Maschinenwesen, insbesondere in der Herstellung von Betriebsmitteln von der Norddeutschen Wagenbauvereinigung angetragen war, übernehmen, und ist in dieser Stellung bis zu seinem Tode tätig gewesen. —

Am 19. Juli starb zu Magdeburg im 62. Lebensjahre Herr Regierungs- und Baurat Ernst Mackenthun, seit dem Jahre 1886 Mitglied des Vereins. Mackenthun wurde im Jahre 1874 Regierungsbaumeister und war von da ab meist bei Eisenbahnbauten in den Provinzen Posen und Brandenburg beschäftigt. Im Jahre 1882 wurde er zum Königl. Eisenbahnbau- und Betriebsinspektor ernannt und war dann nach einander bei den Betriebsämtern Berlin-Magdeburg, Berlin-Blankenhain und Wittenberge-Leipzig als Mitglied tätig, in welcher Eigenschaft er zum Regierungs- und Baurat ernannt wurde. Bei der Neuordnung der Eisenbahnverwaltung im Jahre 1895 wurde Mackenthun Vorstand der Betriebsinspektion Magdeburg-Wittenberge und hat als solcher in gleich verdienstvoller Weise wie früher gewirkt, bis ihn in diesem Sommer schwere Leiden nötigten, seinen Abschied zu nehmen. —

Am 28. Juli wurde hier Herr Geh. Regierungsrat Dr. jur. Victor Reinhard nach kurzer Krankheit im 81. Lebensjahre aus diesem Leben abgerufen. Reinhard trat nach der üblichen Vorbereitung in den Verwaltungsdienst seines Heimatstaates Sachsen-Weimar und wurde bei der Eröffnung des Betriebes auf der Thüringischen Eisenbahn zum Grofsherzoglich Sachsen-Weimarischen Mitgliede der Direktion dieser Eisenbahn in Erfurt ernannt, in welcher Stellung er vermöge seiner reichen Kenntnisse und der grofsen Geschicklichkeit in Behandlung von wirtschaftlichen und Verwaltungsfragen Gelegenheit hatte, in der Verwaltung der Eisenbahn Hervorragendes zu leisten. Später war er in Vertretung deutscher Interessen bei dem Ausbau und der Verwaltung der Rumänischen Eisenbahnen tätig und folgte danach einer Wahl zum Vorsitzenden der Direktion der Hessischen Ludwigs-Eisenbahn in Mainz. In dieser Tätigkeit, deren Erfolge sich in der trotz schwieriger Verhältnisse günstigen Entwicklung dieser Privatbahn zeigten, blieb Reinhard bis zur Verstaatlichung der Bahn im Jahre 1896. Seitdem lebte Reinhard als Privatmann in Berlin. Mitglied unseres Vereins war er seit 1873. Sein reges Interesse an allen in das Eisenbahnfach fallenden Fragen führte ihn sehr häufig in unsere regelmäfsigen Sitzungen, an deren Verhandlungen er lebhaften Anteil nahm. Im Januar d. J. vollendete er in voller geistiger und körperlicher Frische sein achtzigstes Lebensjahr, wozu wir ihm unsere herzlichen Glückwünsche aussprechen durften. Unerwartet ist er sanft entschlafen. Uns werden seine Verdienste um das Gedeihen des Vereins und ebenso auch seine vornehme Erscheinung, seine stets gleichbleibende Liebenswürdigkeit in lebhafter Erinnerung bleiben. —

Seit unserer letzten Sitzung verstarb ferner Herr Geheimer Baurat Ferdinand Rehbein im 68. Lebensjahre, seit 1883 Mitglied des Vereins. Rehbein wurde, nachdem er im Jahre 1868 zum Regierungsbaumeister ernannt, bei der Magdeburg-Halberstädter und danach bei der Berlin-Anhaltischen Eisenbahn zuletzt als Oberingenieur angestellt. Mit der Verstaatlichung dieser Bahn in die Staatseisenbahnverwaltung übernommen, war er als Mitglied des Betriebsamtes Berlin-Lehrte tätig und wurde in dieser Stellung im Jahre 1891 zum Regierungs- und Baurat ernannt. Nach der Neuordnung der Staatseisenbahnverwaltung im Jahre 1895 erhielt Rehbein nach einander die Leitung der Eisenbahnbetriebsinspektion Berlin-Stendal in Berlin und einer Eisenbahnbetriebsinspektion in Leipzig. Im Jahre 1904 war er durch seine Kränklichkeit genötigt, in den Ruhestand zu treten. Auch er hat sich, so lange er in Berlin wohnte, rege am Vereinsleben beteiligt. —

Aufserdem starben in dieser Zeit noch Herr Heinrich Kremser in Grofs-Lichterfelde, Mitglied der Direktion der norddeutschen Fabrik für Eisenbahnbetriebsmaterial, im 67. Lebensjahre, seit 1871 Mitglied des Vereins und Herr Baurat Hermann Loycke, Mitglied der General-Eisenbahndirektion in Schwerin, im 65. Lebensjahre, seit 1896 Mitglied des Vereins. —

Allen diesen Mitgliedern werden wir im Verein ein dauerndes Andenken bewahren. Ich bitte Sie, sich zu Ehren der Entschlafenen von Ihren Sitzen zu erheben. (Geschieht.)

Wir treten in unsere Tagesordnung ein. Der Bericht der Sitzung vom 8. Mai liegt hier aus. Ich bitte, etwaige Einwendungen dagegen während der Sitzung geltend zu machen.

Wir hatten die Freude, 4 Mitgliedern Glückwünsche zur Vollendung des 70. Lebensjahres auszusprechen, und zwar Herrn Unterstaatssekretär a. D. Wirklichen Geh. Rat Dr. Fischer am 2. Juni, Herrn Geh. Baurat Lent am 7. Juni, ferner Herrn Eisenbahndirektor a. D. Becker am 18. Juni, und endlich Herrn Oberbaurat a. D. Ballauf am 28. Juli. Alle diese Herren haben in warm gehaltenen Worten für diese Glückwünsche gedankt. Sodann waren wir in der angenehmen Lage, 2 Mitglieder zum 80. Geburtstage beglückwünschen zu können, und zwar den Herrn Geh. Baurat Düsterhaupt in Freienwalde am 7. Mai d. Js. und den Herrn Geh. Baurat Benoit in Karlsruhe am 12. August d. Js. Beide Herren danken in warmen Worten. Des Herrn Benoit, der längere Zeit in Berlin lebte, werden sich noch viele von Ihnen erinnern. Er war in dieser Zeit ein fast regelmäfsiger Gast in unseren Versammlungen. Inzwischen ist er nach Karlsruhe verzogen, wo sein Sohn an der Technischen Hochschule als Professor tätig ist. Sein Dankschreiben ist so interessant, dafs ich mir erlauben möchte, einige Stellen daraus vorzulesen. Nachdem er gedankt, schreibt er: „Möge einem jeden der Herren Mitglieder des Vereins es vergönnt sein, einst auch einen ebensolchen Geburtstag feiern zu

können, und mögen diejenigen Herren, welche bereits in ihr 9. Jahrzehnt eingetreten sind, noch manches Jahr in leidlicher Gesundheit des Lebens sich erfreuen." Nun kommt er auch auf seine Tätigkeit und teilt mit, dafs er zunächst die Geschichte der Familie seiner Frau geschrieben habe, und fährt dann fort: „Jetzt beginnen wir, die Geschichte unserer Vorfahren Benoit zu schreiben. Diese sind nach der Aufhebung des Edikts von Nantes nach Brandenburg eingewandert und sind von dem grofsen Kurfürsten zusammen mit 15 Familien in dem durch den 30jährigen Krieg zerstörten Dorfe Klein-Zeuthen bei Angermünde angesiedelt und haben das Dorf neu wieder aufgebaut. — Ich hoffe auch diese Geschichte, wozu meine Frau und ich vor 3 Jahren durch Reisen in Holland, Belgien und Frankreich reichliches Material gesammelt haben, noch fertigstellen zu können."

Meine Herren! Dann sind von den Familien verstorbener Mitglieder Dankschreiben für die ausgedrückte Teilnahme eingegangen, zunächst von Frau Staatsminister von Budde, die für den Beweis liebevoller Teilnahme in Tagen der Trauer ihren herzlichen Dank ausspricht, und ebenso von der Familie Spoerer und von der Familie Reinhard.

Am 11., 12. und 13. Juni hat der Verein deutscher Ingenieure sein fünfzigjähriges Stiftungsfest gefeiert. Hierzu hatte er auch den Verein für Eisenbahnkunde eingeladen. Ich habe den Verein bei diesem Feste vertreten und dabei Veranlassung genommen, in der feierlichen Eröffnungssitzung, die am 11. Juni im Reichstage stattfand, nicht nur im Namen unseres Vereins, sondern auch auf Wunsch im Namen befreundeter Vereine und zwar der Polytechnischen Gesellschaft, des Elektrotechnischen Vereins, des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, des Verbandes deutscher Elektrotechniker, des Zentralvereins zur Hebung der deutschen Flufs- und Kanalschiffahrt, der Schiffbautechnischen Gesellschaft und des Bundes der Industriellen die herzlichsten Glückwünsche für das Wohlergehen und das weitere Blühen des Vereins auszusprechen. Nach dem sehr gelungenen Verlauf dieses Festes hat der Verein deutscher Ingenieure folgendes Dankschreiben an uns gerichtet:

> „Dem Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin danken wir aufs herzlichste für die uns durch Entsendung eines Vertreters zur Feier unseres fünfzigjährigen Bestehens erwiesene Ehrung. Die Anerkennung unserer Leistungen wird uns in unseren weiteren Arbeiten fördern, und eifrig werden wir bemüht sein, die freundschaftlichen Beziehungen zum Verein für Eisenbahnkunde auch in Zukunft zu pflegen.
>
> Verein deutscher Ingenieure."

Dann, meine Herren, sind eingegangen: von dem k. k. Eisenbahnministerium in Wien: Bericht über die Ergebnisse der k. k. Staatseisenbahnverwaltung für 1905; von dem Verein deutscher Ingenieure in Berlin: die Festschrift zur Feier des 50jährigen Bestehens des Vereins; von dem Berliner Bezirksverein deutscher Ingenieure die von ihm zu dieser Feier herausgegebene Festschrift: Ingenieurwerke in und bei Berlin; von der Direktion der Gotthardbahn: der 34. Geschäftsbericht; von der Schantung-Eisenbahn-Gesellschaft: der Geschäftsbericht über das 7. Geschäftsjahr; von dem Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure: Geitel, Ein Viertelstündchen im Schatten der Akropolis; von der Société Belge des Ingénieurs et des Industriels: Obozinski, Mon voyage aux États-Unis d'Amérique; Proumen, La radioactivité; von Herrn Reg.- und Baurat Labes in Berlin: sein Aufsatz: Wie kann die Anwendung des Eisenbetons in der Eisenbahnverwaltung wesentlich gefördert werden.

Den Einsendern ist der herzliche Dank des Vereins ausgesprochen worden. Die Werke selbst werden der Bibliothek einverleibt werden.

Zur Aufnahme in den Verein haben sich gemeldet: Herr Friedrich Lux, Fabrikant in Ludwigshafen a. R. als auswärtiges Mitglied, eingeführt von Herrn Richard Pintsch, Geh. Kommerzienrat, und Herrn Julius Pintsch, Geh. Kommerzienrat; als einheimisches Mitglied Herr Matthias Koenen, Reg.-Baumeister a. D., Direktor der Aktiengesellschaft für Beton- und Monierbau, eingeführt von Herrn Sarrazin, Geh. Oberbaurat, und Herrn Professor Müller-Breslau, Geh. Reg.-Rat; ferner Herr Richard Petersen, Oberingenieur der Continentalen Gesellschaft für elektrische Unternehmungen in Nürnberg, eingeführt von den Herren Professoren, Geheimen Regierungsräten Goering und Müller-Breslau. — Wir werden über die Aufnahme dieser Herren in der nächsten Sitzung beschliefsen.

In der heutigen Sitzung haben wir abzustimmen über die Aufnahme des Herrn Maximilian Unger, Reg.- und Baurat, vorgeschlagen von den Herren C. Müller und Wolff.

Meine Herren! Ich darf daran erinnern, dafs der Verein im Monat Mai vorigen Jahres zwei Preisaufgaben ausgeschrieben hatte, und zwar:

1. Untersuchung über die zweckmäfsigste Gestaltung der Anlagen für die Behandlung der Stückgüter auf Bahnhöfen;
2. Die Bedeutung des Betriebskoeffizienten als Wertmesser für die Wirtschaftlichkeit des Eisenbahnbetriebes.

Die Arbeiten waren bis zum 1. Februar d. J. einzureichen. An diesem Tage gingen ein zur Lösung der 1. Aufgabe zwei Arbeiten und zur Lösung der 2. Aufgabe vier Arbeiten.

Zur Beurteilung dieser Arbeiten wurde in der Februarsitzung d. J. ein Ausschufs eingesetzt, zu dessen Mitgliedern die Herren Zimmermann, Goering, Blum d. Ä., Wittfeld, v. Mühlenfels, v. d. Leyen, Hoff, Martini, Kumbier und Suadicani gewählt wurden.

Die von diesem Ausschusse gefafsten Beschlüsse konnten in der Sitzung vor den Ferien im Mai d. J. noch nicht mitgeteilt werden, doch wurde der Vorstand ermächtigt, nach den Beschlüssen dieses Ausschusses zu verfahren.

Ich bitte nun Herrn Bauinspektor Kumbier über die Verhandlungen und die Beschlüsse der Kommission hier zu berichten.

Herr Eisenbahnbauinspektor **Kumbier:**

Bericht des Beurteilungs-Ausschusses über die Preisarbeiten.

Zu der ersten Preisaufgabe (I.) „Untersuchung über die zweckmäfsigste Gestaltung der Anlagen für die Behandlung der Stückgüter auf Bahnhöfen" sind zwei Lösungen eingegangen mit den Kennworten:

„Mit vereinten Kräften vorwärts" und
„Nicht Schale, sondern Kern",

zu der zweiten Preisaufgabe (II.) „Die Bedeutung des Betriebskoeffizienten als Wertmesser für die Wirtschaftlichkeit des Eisenbahnbetriebes" vier Lösungen mit den Kennworten:

1. „Schnelle Uebersicht",
2. „C. B. C.",
3. „Wider den Betriebskoeffizienten",
4. „Oeconomicus".

Der Beurteilungs-Ausschufs, dem die Herren A. Blum, Hoff, Martini, v. Mühlenfels, Suadicani, Kumbier und Herr v. d. Leyen als Vorsitzender angehörten, ist zu folgendem Ergebnis bei der Prüfung der Preiswürdigkeit der einzelnen Arbeiten gelangt.

I. 1. Mit vereinten Kräften vorwärts.

Der Verfassser gliedert die Schuppenanlagen in die sieben Gruppen:

1. Schuppen, die lediglich dem Versand,
2. „ die dem Versand und der Umladung,
3. „ die lediglich dem Empfang,
4. „ die dem Empfang und Versand,
5. „ die dem Empfang, Versand und der Umladung,
6. Schuppen, die lediglich der Umladung,
7. „ die dem Eilgutverkehr in Versand, Empfang und Umladung

dienen. Er erörtert die verschiedenen Schuppenformen, die Anordnung der Ladegleise, die Zuführung über Dreh-

scheiben und über Weichen, er bespricht vorhandene Anlagen, besonders die Güterschuppen auf den Bahnhöfen Cöln-Gereon, Frankfurt a. M., München, Nürnberg, Dresden, Hannover, Halle, Wahren und Zürich, ihre äufsere Gestaltung, den Geschäftsbetrieb, die Zahl und Leistung der beschäftigten Arbeiter. Die Angaben sind wertvoll und lehrreich; sie zeigen, von welchem Einflufs die baulichen Anlagen auf die Wirtschaftlichkeit des Ladegeschäfts sind. Erwünscht wäre freilich eine Gegenüberstellung der ermittelten Werte zur Vergleichung der Betriebskosten und der Leistungsfähigkeit der einzelnen Anlagen gewesen. Auf Grund seiner Beobachtungen kommt der Verfasser zu folgenden Schlüssen:

a) Für den Versandschuppen ist die Längsform mit zahnartig angeordneten Bühnen an der Gleisseite im allgemeinen die leistungsfähigste und wirtschaftlichste. Die Verbindung der Ladegleise mit dem Zuführungsgleis durch Weichen ist derjenigen durch Drehscheiben vorzuziehen. Es ist Wert darauf zu legen einerseits, dafs möglichst viele Wagen gleichzeitig laderecht gestellt werden können, andererseits, dafs ein Auswechseln einzelner Wagen ohne Störung des Ladegeschäfts möglich ist.

b) Für den Empfangsschuppen wird die gleiche Form, wie für den Versandschuppen empfohlen. Auf eine gröfsere Anzahl kurzer Ladegleise ist hier indes weniger Wert zu legen, weil das Auswechseln einzelner Wagen seltener erforderlich ist.

c) Schuppen, die dem Versand und der Umladung dienen sollen, sind wie die Versandschuppen zu gestalten. Auf eine möglichst grofse Länge der Ladegleise und auf eine gute Gliederung der Gleise ist hier ganz besonders Wert zu legen.

d) Für Umladeschuppen richtet sich die Anordnung der Gleise nach der Art des Verkehrs. Es sind entweder Stumpfgleise an zungenartig gestalteten Ladebühnen oder durchgehende Gleise an Zwischenladebühnen zu wählen.

Zum Schlusse behandelt der Verfasser noch die Abfertigungsräume und die innere Einrichtung der Schuppen. Die Abfertigungsräume sind im allgemeinen dort anzuordnen, wo sich das Ladegeschäft abwickelt, d. i. im Schuppen selbst. Nur bei gröfseren Anlagen sind besondere Abfertigungsgebäude erforderlich, aber auch dann sollen für die Leiter des Abfertigungsgeschäfts Räume im Schuppen vorgesehen werden. Eingehend bespricht Verfasser die Beleuchtung der Schuppen, den Fufsbodenbelag und die Ladekarren; er weist darauf hin, dafs das Ladegeschäft sehr von einer zweckmäfsigen Anordnung dieser Einrichtungen abhängig sei. Nur ganz flüchtig sind die Verbindungen der Ladegleise mit den Bahnhofsgleisen, die mehrgeschossigen Schuppen und die sonstigen Schuppeneinrichtungen, die in den Bereich der Untersuchung zu ziehen waren, berührt. Gar nicht erwähnt sind die mechanischen Anlagen zum Bewegen der Güter innerhalb der Schuppen, die neuerdings mehr und mehr an Bedeutung gewinnen. Abgesehen von diesen Unvollständigkeiten ist die Arbeit recht befriedigend.

I. 2. Nicht Schale, sondern Kern.

Die Arbeit verrät einen anerkennenswerten Fleifs und enthält auch manchen gesunden Gedanken, der Verfasser legt aber bei seinen Ausführungen über die Anordnung und Durchbildung der Schuppen sowie über die Gleisverbindungen nicht genug Gewicht auf möglichst leichte und einfache Zuführung und Abholung der Wagen; überhaupt vernachlässigt er die Gesichtspunkte des Betriebes gegenüber den für eine möglichst bequeme Be- und Entladung der Wagen und die Verkürzung der Karrwege in Betracht kommenden Gesichtspunkten. Die Frage der Vereinigung der Umladeschuppen mit den Ortsgut-Versandschuppen ist nicht erschöpfend behandelt. Die Schlufsfolgerungen des Verfassers gipfeln darin, dafs eine Schuppenform mit stumpf in den Schuppen eingeführten mittleren Ladegleisen und zungenförmigen Ladebühnen — wie sie auf dem Bahnhofe M.-Gladbach vorhanden — die vorteilhafteste ist. Die von ihm gegebenen Zusammenstellungen über den Umfang des Ortsgüterverkehrs, die Be- und Entladezeiten, die Längen der Karrwege und die Betriebskosten auf verschiedenen Güterbahnhöfen verdienen zweifellos Beachtung. Es ist aber nicht ersichtlich, ob diese Angaben für die verschiedenen Bahnhöfe auch nach gleichen Grundsätzen ermittelt und ob sie so zuverlässig sind, dafs sie zu einwandfreien Vergleichen benutzt werden können. Wertvoll erscheinen auch die vom Verfasser gegebenen Anregungen über Einrichtung von Hängebahnen zur Erleichterung und Beschleunigung des Ladegeschäfts. Die von ihm empfohlene Sonderung der Versandgüter nach bestimmten Richtungen schon bei der Annahme der Güter an den strafsenseitig gelegenen Toren ist schon vielfach üblich und auf die ganze Abfertigung und Behandlung des Stückgutverkehrs von wesentlichem Einflufs.

II. 1. Schnelle Uebersicht.

Verfasser beleuchtet in geschickter Weise in graphischen Darstellungen und Zahlentabellen die Rentabilität der Eisenbahnbetriebe und deren hauptsächlichste Faktoren, insbesondere

1. die Gesamtsummen der Einnahmen und ihre wichtigsten Elemente, Tarife, Zahl der Reisenden, Personen- und Gütertonnenkilometer,
2. die Betriebsleistungen, Wagen- und Nutzkilometer,
3. die Gesamtsumme der Ausgaben, feste und veränderliche Ausgaben.

An einem theoretischen Beispiel wird gezeigt, wie die einzelnen Faktoren in Beziehung zu einander stehen und bei Veränderungen die Rentabilität beeinflussen. Von 11 deutschen und österreichischen Eisenbahn-Verwaltungen werden genaue Rentabilitäts-Uebersichten gegeben, die Betriebseinnahmen, -Ausgaben und -Leistungen deutscher Staatsbahnen mit einander verglichen und die Einnahmen und Ausgaben für das Kilometer Betriebslänge zusammengestellt. Es folgen schliefslich noch Untersuchungen über die Verteilung der Ausgaben und Ueberschüsse auf den Personen- und Güterverkehr in Württemberg und Sachsen.

Der Bienenfleifs, mit dem der Verfasser das Material zusammengetragen und zeichnerisch zur Gewinnung eines anschaulichen Bildes verwertet hat, ist voll anzuerkennen. Der Arbeit ist jedenfalls ein nicht unbedeutender wissenschaftlicher Wert beizumessen. Indes eine Lösung der gestellten Aufgabe bietet sie nicht. Verfasser rechnet im allgemeinen mit den Einnahmen, Ausgaben und Ueberschüssen als gegebenen Gröfsen und stellt sie einander bei den verschiedenen Bahnen gegenüber. Die Aufgabe geht aber dahin, klar zu legen, inwieweit diese Zahlen bei den verschiedenen Eisenbahn-Verwaltungen und auch bei einer Eisenbahn-Verwaltung in verschiedenen Jahren vergleichsfähig sind. Es wäre notwendig gewesen, darzustellen, welche hauptsächlichsten Verschiedenheiten in den Buchungsgrundsätzen bei den einzelnen Bahnen bestehen, z. B. ob und in welchem Umfange Ergänzungen und Erweiterungen der Bahnanlagen unter den Betriebsausgaben verbucht oder auf besondere Kredite verrechnet werden, ob Frachten für Betriebsdienstgut unter den Einnahmen erscheinen oder aufser Berechnung gelassen werden u. s. f. Um die Bedeutung des Betriebskoeffizienten in den verschiedenen Jahren zu beleuchten, war ferner auf das Steigen der Gehälter und Löhne, die Schwankungen der Materialpreise, die Erhöhung der Fahrgeschwindigkeiten, den wechselnden Umfang von Betriebsmittelbeschaffungen, Gleisumbauten und dergl. näher einzugehen.

II. 2. C. B. C.

Der Verfasser hat die deutsche, österreichische, französische, englische und amerikanische Eisenbahnstatistik seinen Betrachtungen zu Grunde gelegt, in erster Linie die deutsche; die einschlägige Literatur ist zum Teil verwertet. Das Ergebnis der Betrachtungen ist indes ziemlich oberflächlich. Die Frage, ob Tarifermäfsigungen eine Erhöhung der Einnahmen zur Folge haben oder nicht, wird weitschweifig behandelt und die Möglichkeit der Verminderung der persönlichen und sachlichen Ausgaben erörtert. Die Schlufsfolgerungen bewegen sich in Gemeinplätzen. Zur Förderung des Verständnisses der schwierigen Aufgabe trägt die

Arbeit nicht bei. Anzuerkennen ist jedoch der Fleifs des Verfassers und die Sorgfalt, die auf die Beigabe tabellarischer und bildlicher Zusammenstellungen verwendet worden ist.

II. 3. Wider den Betriebskoeffizienten.

Die Arbeit wird der gestellten Aufgabe nicht gerecht. Der Verfasser erörtert nicht die verschiedenen Gesichtspunkte, nach denen der Betriebskoeffizient ermittelt wird. Er verliert sich in theoretische Betrachtungen über Eisenbahnwirtschaft, anstatt auf die verlangte Darstellung der in der Praxis von den einzelnen Eisenbahn-Verwaltungen angewendeten Grundsätze und auf die hiernach bestehenden Beziehungen zwischen Betriebskoeffizienten und Wirtschaftlichkeit näher einzugehen. Verfasser führt aus: Da der Betriebskoeffizient ganz anderen Gesetzen und Schwankungen unterworfen ist, als die Verzinsung des Anlagekapitals, so könne er keinen bestimmten Anhalt für die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit des Eisenbahnbetriebes geben; richtiger sei es, in die Eisenbahnwirtschaft als Koeffizienten den Bruttoüberschufs in Prozenten des Baukapitals einzuführen, da dieser bei dem heutigen Stande der Statistik einwandfrei ermittelt werden könne und dem Betriebskoeffizienten an Vollständigkeit, Eindeutigkeit, Klarheit und Verständlichkeit überlegen sei.

II. 4. Oeconomicus.

Der Verfasser beantwortet nicht die in der Aufgabe gestellten Fragen, wie und warum der Betriebskoeffizient ein Gradmesser für die Zweckmäfsigkeit von Verwaltung und Betrieb ist und welche Umstände bei den einzelnen Verwaltungen in den verschiedenen Ländern ihn beeinflussen. Er ergeht sich weitschweifig in eine Erörterung darüber, ob das Staatsbahnverwaltungssystem und insbesondere das bureaukratisch schwerfällige Verwaltungssystem das richtige ist, und verliert sich dabei völlig in Einzelheiten, die mit dem Gegenstande der Aufgabe nichts zu tun haben. Seine Schlufsfolgerungen sind: Umwandlung des überlieferten bureaukratisch schwerfälligen Verwaltungssystems in ein billiger arbeitendes technisch-kaufmännisches Verwaltungssystem, wie es die Privatbahnen besitzen.

* * *

Das Ergebnis der Durchprüfung der vorbesprochenen Arbeiten war folgendes: Der Beurteilungs-Ausschufs war einstimmig der Meinung, dafs von den beiden Bearbeitungen der ersten Preisaufgabe über die Gestaltung der Anlagen für den Stückgutverkehr keine eine vollkommene Lösung darstelle, beide aber das Thema mit anerkennenswertem Fleifs und mit Gründlichkeit behandeln. Dem Verfasser der Arbeit „Mit vereinten Kräften vorwärts" ist ein Preis von 300 M., dem Verfasser der Arbeit „Nicht Schale, sondern Kern" ein Preis von 200 M. zuerkannt worden. Von den Bearbeitungen der zweiten Preisaufgabe über die Bedeutung des Betriebskoeffizienten bietet ebenfalls keine eine vollkommene Lösung, doch ist die Arbeit mit dem Kennwort „Schnelle Uebersicht" mit viel Sachkenntnis und grofsem Fleifs angefertigt. Mit Rücksicht hierauf ist ihr ein Preis von 400 M. zuerkannt worden.

Vorsitzender: Meine Herren! Nach Ihrer Ermächtigung hat der Vorstand mit Rücksicht auf diese Anträge des Ausschusses beschlossen, den darin genannten Arbeiten die Preise zuzuerkennen, und zwar haben sich als Verfasser der mit Preisen ausgezeichneten Arbeiten folgende Herren ergeben: Verfasser der Arbeit mit dem Kennwort: „Mit vereinten Kräften vorwärts", die einen Preis von 300 M. erhalten hat, ist Herr Johann Adolf Reffler, Kgl. Ober-Expediteur in München. Die Arbeit mit dem Kennwort: „Nicht Schale, sondern Kern" hat zum Verfasser Herrn Eisenbahnbau- und Betriebsinspektor Schürmann in Glogau, auf diese Arbeit ist der Preis von 200 M. gefallen. Die Arbeit zur Lösung der zweiten Aufgabe mit dem Kennwort: „Schnelle Uebersicht", der ein Preis von 400 M. zuerkannt ist, hat zum Verfasser Herrn Richard Petersen, Oberingenieur bei der Continentalen Gesellschaft für elektrische Unternehmungen in Nürnberg. Der Herr ist anwesend, und ich erlaube mir, ihm meinen Glückwunsch auszusprechen. — Hat jemand zu dieser Sache etwas zu bemerken? Das ist nicht der Fall. Dann erlaube ich mir, aus diesem Anlafs den Mitgliedern des Ausschusses den Dank des Vereins auszusprechen für die Mühewaltung, die sie bei der Beurteilung der Preisarbeiten gehabt haben, und für den lichtvollen Bericht, den uns Herr Eisenbahnbauinspektor Kumbier soeben vorgetragen hat.

Dann, meine Herren, ist Ihnen noch in Erinnerung, dafs in diesem Sommer, nachdem die letzte Sitzung stattgefunden hatte, der grofse Tunnel durch den Simplon für den Eisenbahnbetrieb eröffnet worden ist. Ich widerstehe der Versuchung, hier näher auf die Bedeutung dieser grofsartigen, epochemachenden Bauausführung einzugehen. Ich habe mir erlaubt, schon früher von dieser Stelle aus hierauf hinzuweisen, und aufserdem sind Sie alle von ihrer grofsen Bedeutung überzeugt. Sie werden daher mit Ihrem Vorstande einverstanden sein, dafs wir die Vollendung dieses grofsen, schwierigen Werkes nicht vorübergehen lassen konnten, ohne den Oberingenieuren, die den Bau geleitet haben, unsere Anerkennung und Bewunderung ihrer grofsartigen Leistungen auszudrücken. Demgemäfs hat der Vorstand beschlossen, aus diesem Anlafs Herrn Oberingenieur Karl Brandau in Iselle und Herrn Oberst Eduard Locher in Brig zu Ehrenmitgliedern des Vereins für Eisenbahnkunde zu ernennen, was ich hiermit verkünde. Beide Herren haben diese Ehrenmitgliedschaft angenommen und dafür in längeren Schreiben warm gedankt.

Jetzt bitte ich Herrn Reg.-Baumeister Dr.-Ing. Blum, uns den angekündigten Vortrag:

Der Verkehr von Grofs-New York

halten zu wollen.

Herr Reg.-Baumeister Dr.-Ing. **Blum:** Meine Herren! Wenn ich Ihnen heute abend in verhältnismäfsig kurzer Zeit ein Bild des Verkehrs von Grofs-New York entwerfen darf, so mufs ich mir eine gewisse Beschränkung auferlegen. Ich werde infolgedessen den Fern-Schiffsverkehr und den Güterverkehr der Eisenbahnen zum gröfseren Teil auslassen und mich vor allen Dingen auf den Eisenbahnpersonenverkehr und den Stadtverkehr beschränken, beim Stadtverkehr allerdings auch den Schiffsverkehr berücksichtigen.

Bei Beurteilung des Verkehrs von Grofs-New York mufs man sich vor allen Dingen vor Augen halten, dafs New York keine einheitliche Stadt ist, sondern nach der geographischen Lage, nach seinen politischen Verhältnissen und vor allen Dingen nach der wirtschaftlichen Bedeutung in mehrere Teile zerfällt. Die politische Einheit ist bis jetzt nur insoweit vorhanden, als New York mit Brooklyn und Staten Island eine Gemeinde bildet; dagegen liegt der Stadtteil westlich des Hudson in einem anderen Staate; das erweist sich teilweise als recht nachteilig in der Verwaltung und den Verkehrsverhältnissen.

Die Insel Manhattan (vergl. Abb. 1 und 2) bildet das eigentliche New York, das vom Hudson, vom East River und im Norden vom Harlem begrenzt wird. Der zweite wichtige Teil ist Brooklyn auf Long Island. Der dritte ist Staten Island, und der vierte die im Staate New Jersey gelegenen Orte Jersey City, Hoboken usw. Im Norden des eigentlichen New York beginnt ein neuer Stadtteil Bronx eine Rolle zu spielen, desgleichen nördlich von Brooklyn die Vorstadt Queens.

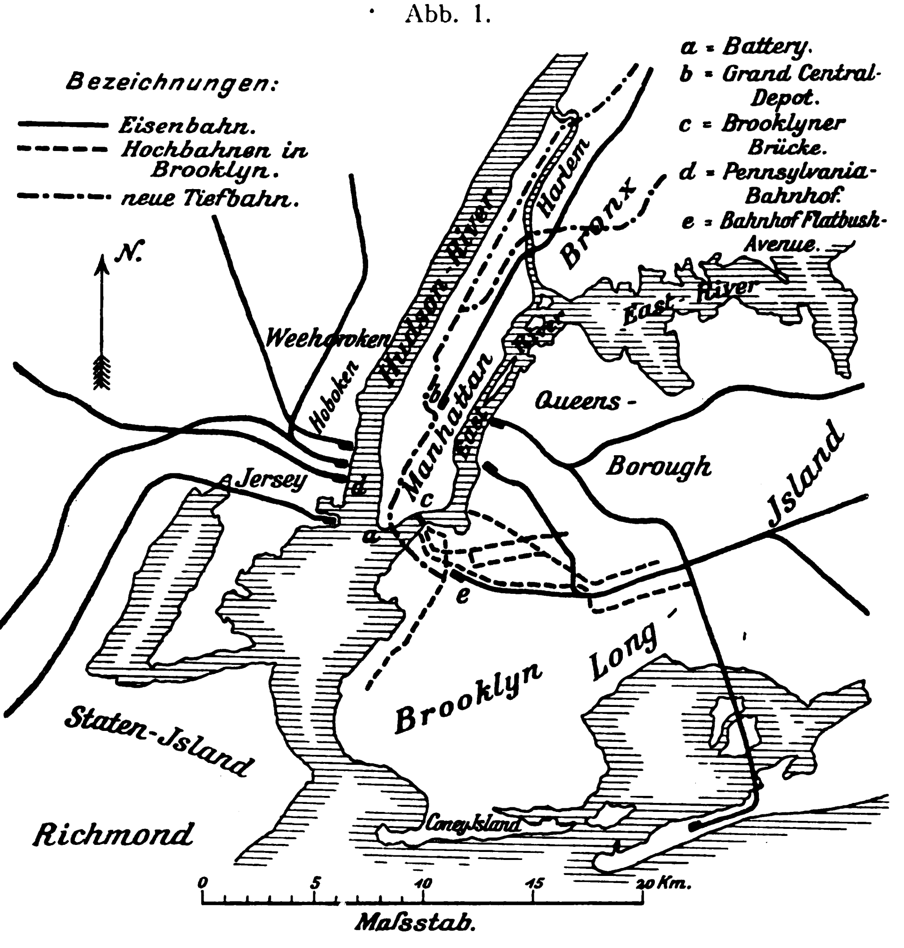
Nach der Benutzung oder nach der wirtschaftlichen Einteilung gliedert sich Grofs-New York zunächst in den wichtigsten Stadtteil, nämlich das im Süden der Manhattanhalbinsel gelegene Geschäftsviertel. Dieses Gebiet von der Battery, der Südspitze der Manhattanhalbinsel, bis zur 14. Strafse, mufs als der wirtschaftliche Mittelpunkt der ganzen Vereinigten Staaten bezeichnet werden. Hier sind die Bureaus der Grofskaufleute, die Banken, die Hauptverwaltungsstellen der Eisenbahngesellschaften; man kann sagen, alle grofsen Unternehmungen, die es überhaupt in den Vereinigten Staaten gibt, haben hier ihre Geschäftsstelle.

Als Mittelpunkt des Geschäftsviertels ist die City Hall, das Rathaus, anzusehen. Von der 14. Strafse ab geht das Geschäftsviertel in das Viertel über, das die grofsen Kaufgeschäfte, Gasthöfe und Vergnügungsstätten enthält. Weiter nach Norden zu beginnen dann immer mehr die Wohnviertel von New York, das in seiner Einteilung wesentlich beeinflufst wird durch den Zentralpark, da dieser das umliegende Gebiet derartig begünstigt, dafs dieser Teil von New York das vornehmste Wohnviertel ist; — hier haben auch vor allem in der Fünften Avenue die amerikanischen Milliardäre ihre Paläste.

Bronx und an der Küste von Coney Island sind der Grunewald und die alte Hasenhaide von Berlin im übertragenen Sinne.

Wenn ich Ihnen einige statistische Zahlen geben darf, so möchte ich aus der Geschichte New Yorks erwähnen, dafs die Stadt New York aufserordentlich jung ist, sie ist 1626 von den Niederländern gegründet worden. Damals ist die ganze Manhattanhalbinsel für 100 M. gekauft worden, jetzt ist ein Quadratzoll ungefähr soviel wert. Die kleine Ansiedlung beschränkte sich auf die südlichste Spitze von Manhattan und wurde durch einen

Abb. 1.



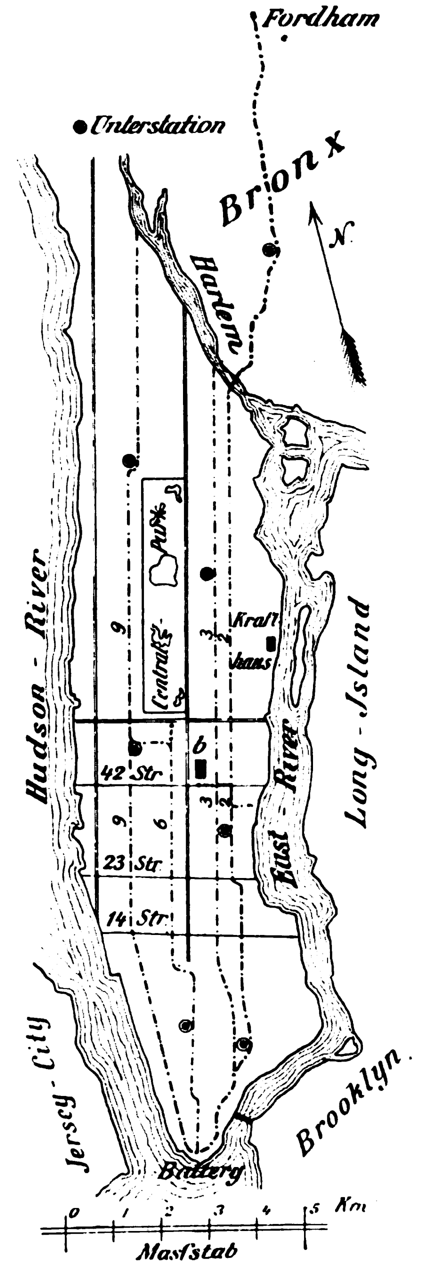
Lageplan von New York mit Umgebung.

Dem Geschäftsviertel von New York gegenüber liegt ein jetzt mehr und mehr zum Geschäftsviertel werdender Teil von Brooklyn. Die übrigen Gebiete, Bronx, der Norden von Brooklyn, sodann Staten-Island, sind Wohnviertel, die in amerikanischer Weise nach dem Grundsatz: „My house is my castle" angebaut sind, also fast nur Einzelhäuser enthalten.

Der Hafen von New York wird vor allen Dingen von der Wasserfront der beiden grofsen Ströme, dem Hudson und dem East River gebildet, und zwar liegen die wichtigsten Teile des Hafens an der ganzen Küste entlang auf beiden Ufern von der 23. Strafse ab südwärts. Grofse überseeische Dampfer haben ihre Anlegeplätze im Hudson, englische, amerikanische und holländische Gesellschaften auf der New Yorker Seite, die deutschen aber, die wichtigsten Gesellschaften für den Uebersee-Personenverkehr von Amerika, der Norddeutsche Lloyd und die Hamburg-Amerika-Linie, haben ihre Anlegeplätze New York gegenüber in Hoboken.

Wichtig für unsere Betrachtung sind sodann die Parkanlagen. Es sind dies der bereits erwähnte Zentralpark, gröfser als der Tiergarten Berlins, der River-Side-Park, eine hoch gelegene Parkanlage auf den Felsen über dem Hudson, der schönste Park New Yorks; dort sind auch die Denkmale zur Erinnerung an die Befreiungskriege. Ferner liegt in Brooklyn ein prächtiger Park. Als öffentliche Parks sind auch wie in allen grofsen amerikanischen Städten die Friedhöfe zu bezeichnen. Die Parkanlagen bei

Abb. 2.



Lageplan von New York (Manhattan) mit Einzeichnung der Hochbahnen.

Die Zahlen 2, 3, 6, 9 bezeichnen die Avenuen, in denen die betreffenden Linien liegen. *b* = Grand-Centraldepot (Hauptbahnhof).

gegen die Indianer angelegten Wall begrenzt. Früher haben hier die Niederländer gegen die Rothäute gekämpft, jetzt kämpfen die Amerikaner vielleicht noch blutigere Schlachten, denn jetzt ist hier die Börse, — wie die Amerikaner sagen, „das Nervenzentrum des ganzen Landes".

New York wurde durch den Freiheitskrieg 1788 selbständig und hat sich seit dieser Zeit rasch entwickelt. Die Hauptentwickelung ist seit 1860 erfolgt, wie aus Abb. 3 zu ersehen ist. Grofs-New York hat jetzt eine Einwohnerzahl von 4,5 Millionen und zwar kommen auf die Manhattanhalbinsel 2 Millionen, auf Brooklyn nicht ganz 1,5 Millionen und auf die übrigen Teile ungefähr 0,9 Millionen Einwohner. Von dieser Bevölkerung sind über 350 000 Deutsche, so dafs New York eine der gröfsten deutschen Städte der Welt ist.

New York ist zwar nicht die Hauptstadt von Amerika, sie ist aber der wirtschaftliche Mittelpunkt des ganzen Landes und hat einen so aufserordentlich überwiegenden Einflufs auf das ganze Wirtschaftsleben des Landes, dafs 50 pCt. des gesamten Handels über New York geht. Die Aus- und Einfuhr beträgt jährlich rund fünf Milliarden Mark.

Die Bevölkerung von 4,5 Millionen ruft natürlich einen ungeheuren Verkehr hervor. Wenn wir diesen Verkehr, vor allen Dingen den inneren städtischen Verkehr, betrachten, so müssen wir uns vor Augen halten, dafs die Hauptrichtungen, in denen der Verkehr sich abspielt, folgende sind: auf der Manhattanhalbinsel die Richtung Nord-Süd, nämlich von den nördlich gelegenen

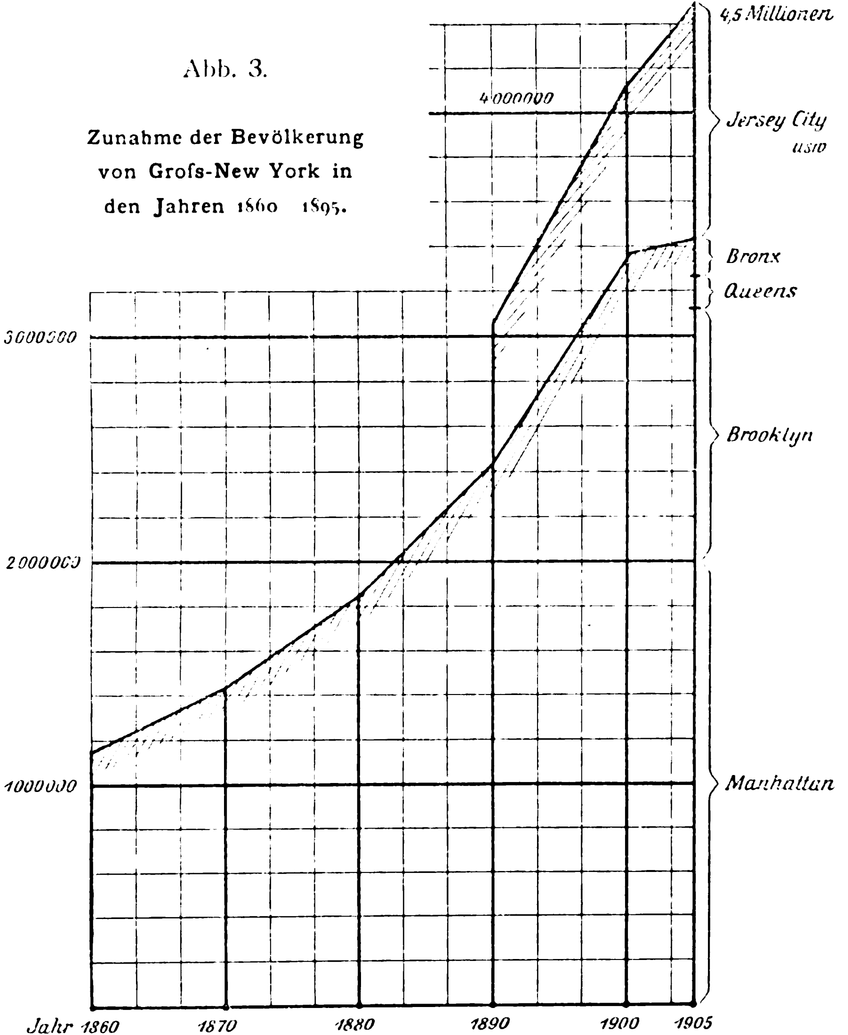


Abb. 3.

Zunahme der Bevölkerung von Grofs-New York in den Jahren 1860 1895.

Vororten und Wohnvierteln zum Geschäftsviertel. In Brooklyn konzentrierte sich bisher der gesamte Verkehr nach der einen berühmten Brooklyner Brücke hin, so dafs also Brooklyn für sich allein betrachtet die Merkwürdigkeit zeigt, dafs sein Hauptverkehrsschwerpunkt nicht im Innern der Stadt, sondern am äufsersten Ende liegt. Der Verkehr von Staten Island wird durch Fähren vermittelt. Der Verkehr von Jersey City geschieht durch Querfähren über den Hudson. 62 pCt. des gesamten städtischen Verkehrs spielt sich auf der Manhattanhalbinsel in der Richtung Nord-Süd ab, 25 pCt. kommen von Brooklyn und die übrigen 13 pCt. kommen von Jersey City.

In dem Verkehr von New York spielen natürlich die Schiffe eine ganz aufserordentliche Rolle, ich gehe jedoch auf diese nur ganz kurz ein, und zwar nur auf den Nachbarschaftsverkehr. Im Nachbarschaftsverkehr sind zu erwähnen die Schiffe, die vom New Yorker Geschäftsviertel aus auf dem Hudson (dem amerikanischen Rhein) nach Albany fahren. Ferner fahren Schiffe durch den Long-Island-Sund nach Fall River und nach Boston. Die Linien, die hauptsächlich dem Personenverkehr dienen, machen der Eisenbahn ziemlichen Wettbewerb.

Da nun New York durch Wasserläufe in verschiedene Gebiete geteilt wird, spielt auch im Stadtverkehr die Schiffahrt eine gewichtige Rolle; Dampffähren durchqueren in allen Richtungen den Hudson und den East River und vermitteln ferner den Verkehr von Staten Island nach der Südspitze von New York, der Battery. Die Fähren sind grofse Dampfschiffe, charakteristisch durch den Balancier ihrer Dampfmaschine. Sie haben meist zwei Decks, von denen das untere für Fuhrwerke, das obere für Reisende dient, viele Fähren gehören den Eisenbahngesellschaften und verbinden die in Manhattan gelegenen Abfertigungsstellen mit den in Jersey City gelegenen Bahnhöfen, wobei das Schiff unmittelbar bis in das Empfangsgebäude hineinfährt. Die Schiffe bewältigen den Verkehr von jährlich über 200 Millionen Personen, doch wird ihr Verkehr voraussichtlich nachlassen, weil durch zahlreiche Brücken und Tunnel der Wasserverkehr in Landverkehr umgewandelt wird.

In dem Landverkehr von New York spielen Droschken und Omnibusse eine sehr geringe Rolle. Omnibuslinien gibt es m. W. überhaupt nicht, und Droschken sind nur sehr selten, sie sind auch sehr teuer und eigentlich nur Luxusfuhrwerke. Das sehr schlechte Pflaster und die hohen Preise verhinderten die Entwickelung des Droschkenwesens, doch hat jetzt die Pennsylvania-Eisenbahngesellschaft einen billigeren Droschkenverkehr eingerichtet, der sich gut bewähren soll.

Hauptsächlich wird der Verkehr bewältigt von den Eisenbahnen, den Hochbahnen, Strafsenbahnen und neuerdings von der Tiefbahn.

Ich will zunächst ganz kurz auf die Eisenbahnen eingehen und hierbei auch kurz den Güterverkehr streifen. Wie aus dem Plan Abb. 1 zu ersehen ist, mündet in das eigentliche New York nur eine einzige Bahnlinie ein, die von Norden her im Zuge der vierten Avenue in einem Tunnel bis zur 42. Strafse führt und hier in einem gewaltigen Kopfbahnhof endigt. Sie vermittelt den Verkehr nach den Neu-Englandstaaten, besonders nach Boston, nach Norden, nach Buffallo, Kanada, den Seen, Chicago usw. Alle anderen Eisenbahnen New Yorks machen am entgegengesetzten Ufer der Ströme Halt. Die wichtigsten Bahnhöfe liegen in Jersey City, der Bahnhof der Long-Island-Eisenbahn liegt in Brooklyn. Die Lage der Eisenbahnhöfe ist für den Personenverkehr, selbst für den Personennachbarschaftsverkehr noch erträglich; für den Güterverkehr aber würde sie einfach unmöglich sein. Denn der Güterverkehr verlangt eine möglichst nahe Lage am Geschäftsmittelpunkt, weil sonst eine enorme Menge von Fuhrwerken notwendig ist, die nicht nur die Strafsen unzulässig belasten, sondern auch den Verkehr sehr verteuern. Die Eisenbahngesellschaften haben die Schwierigkeiten der grofsen Entfernungen dadurch überwunden, dafs sie an der Küste von Jersey City und auch von Long Island eine Reihe von Hafenbahnhöfen angelegt haben, auf denen die Güterwagen auf Fähren übergehen und so einer grofsen Anzahl kleiner Güterladestellen am Ufer von Manhattan zugeführt werden. Viele von diesen Güterladestellen zeigen die Eigenart, dafs sie überhaupt keine Schienenverbindung mit den Eisenbahnen besitzen.*) Die Güterstationen bestehen oft nur aus einem Schuppen, der einige Güterwagen aufnimmt, viele gehören nicht den Eisenbahngesellschaften sondern Spediteuren.

Gehen wir zum Personenverkehr über, so ist der wichtigste Bahnhof das Grand-Central-Depot, der, wenn man die ganze Länge der Stadt betrachtet, anscheinend aufserordentlich tief in das Stadtinnere

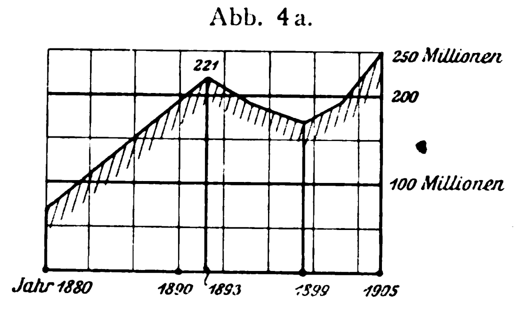
*) Eine Güterbahn liegt in Manhattan am Hudson entlang in der Strafse und bedient eine Reihe von Güterstationen.



vorgerückt ist. In Wirklichkeit aber liegt er von der Nordgrenze des Geschäftsviertels über 2 km und vom Mittelpunkte des Geschäftsviertels über 5 km entfernt. Seine Lage zum Zentrum New Yorks ist etwa mit der Lage des Bahnhofes „Zoologischer Garten" zum Zentrum Berlins zu vergleichen. Der zweitwichtigste Bahnhof ist das Pennsylvania-Depot, der Endbahnhof der Züge nach Philadelphia, Pittsburgh, Washington, Chicago. Die anderen, in das Innere Amerikas führenden Linien haben ebenfalls ihre Bahnhöfe in New Jersey. Die Bahn von Long Island endet in einem alten Bahnhof an der Flatbush Avenue in Brooklyn.

Da die Entfernungen von dem Geschäftsviertel zu den Bahnhöfen so grofs sind, haben die Eisenbahnen in dem eigentlichen Stadtverkehr bisher nur eine verhältnismäfsig untergeordnete Rolle spielen können und haben ihn den Hochbahnen und den Strafsenbahnen überlassen müssen.

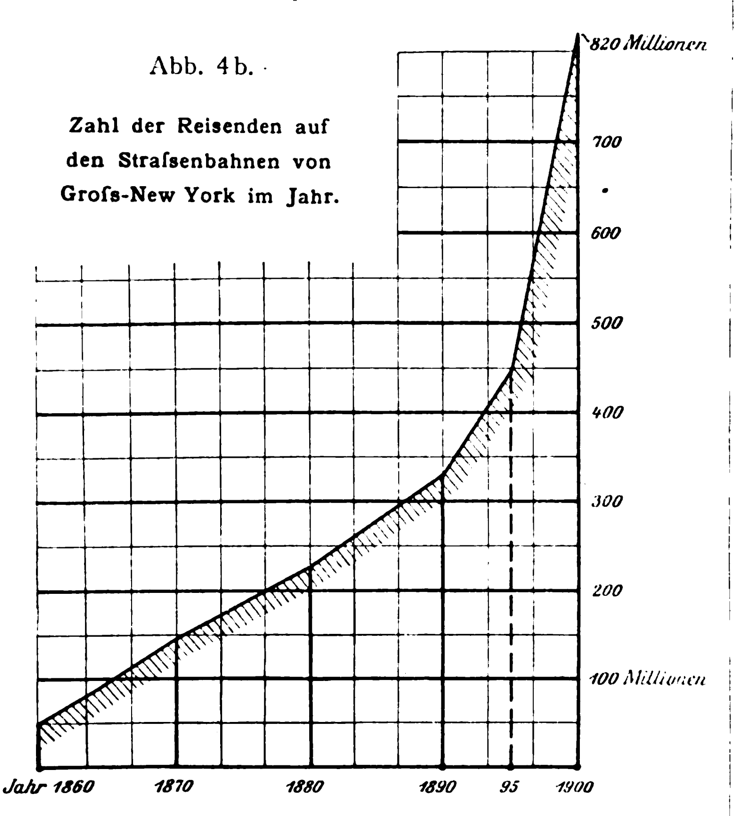
Abb. 4a.



Zahl der Reisenden auf den Hochbahnen in New York und Brooklyn.

Abb. 4b.

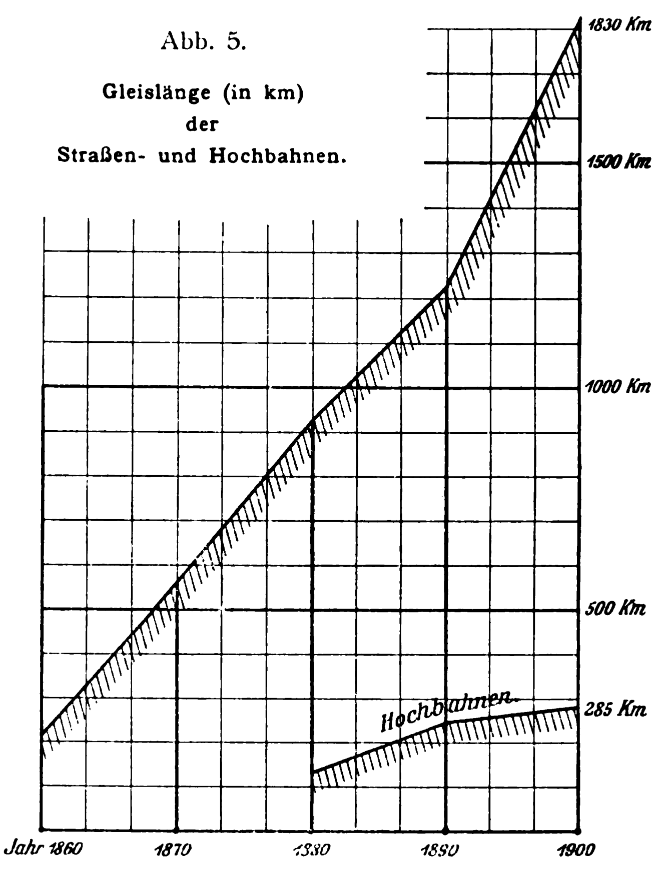
Zahl der Reisenden auf den Strafsenbahnen von Grofs-New York im Jahr.



Von den Hochbahnen ist die erste Strecke 1878 eröffnet worden. Sie bestehen aus vier Linien (vergl. Abb. 2), die in den langgestreckten Avenuen nämlich der 2., 3., 6., und 9. Avenue liegen. Die Anlagen sind vielfach veraltet mit sehr schmalen Bahnsteigen, die man in Deutschland dem Publikum nicht bieten dürfte. Aus Abb. 4 ist zu ersehen, dafs der Hochbahnverkehr sich von 1880 von 60 Millionen Personen bis 1893 auf 321 Millionen gehoben hat. Dann aber ist ein starker Rückgang eingetreten, und zwar ist er darauf zurückzuführen, dafs die Hochbahnen einen sehr minderwertigen Dampfbetrieb beibehielten, als die Strafsenbahnen zum elektrischen Betrieb übergingen. In Brooklyn gehen die Hochbahnen bis auf eine von der alten grofsen Brücke aus, über diese selbst führt ebenfalls eine Hochbahn. In dem Betriebe der Hochbahnen ist beachtenswert, dafs einzelne Strecken dreigleisig sind, und zwar sind die beiden aufsenliegenden Gleise als Hauptgleise zu betrachten, auf denen sich der Betrieb ganz regelmäfsig abspielt. Das innere Gleis ist ein Schnellzugsgleis, und zwar wird es in den Stunden von 7—9 Uhr vormittags, wenn die Menschen in das Geschäftsviertel fluten, nur von Zügen befahren, die in dieser Richtung fahren, in den Abendstunden von 5—7 Uhr dagegen, in denen die Menschenmassen wieder zurückfluten, wird das dritte Gleis nur von Zügen in der Richtung vom Geschäftsviertel nach aufsen befahren. Diese recht interessante Betriebsweise mufs aber als überholt bezeichnet werden, und sie wird wohl an anderer Stelle nicht wieder angewendet werden.

Abb. 5.

Gleislänge (in km) der Straßen- und Hochbahnen.



Ich habe schon gesagt, dafs den Hochbahnen durch die Strafsenbahnen ein sehr scharfer Wettbewerb gemacht wird. Die erste Strafsenbahn New Yorks, die die erste Strafsenbahn der Welt gewesen sein soll, ist 1832 eröffnet worden. Die Entwickelung der Strafsenbahnen und Hochbahnen seit 1860 ist in Abb. 5 dargestellt. Die Gleislänge betrug 1860 210 km, im Jahre 1900 ist die Gleislänge von Strafsenbahn und Hochbahn zusammen auf 1850 km gestiegen. Es ist auch hier zu sehen, dafs vom Jahre 1890 ab bei den Hochbahnen ein Stillstand eingetreten ist. Er würde noch deutlicher hervortreten, wenn das Jahr 1905 zum Vergleich herangezogen worden wäre; denn seit dem Jahre 1900 sind die älteren Hochbahnen überhaupt nicht mehr verlängert worden.

Die Strafsenbahnen wurden früher nur mit Pferden befahren, dann hat man 1893 begonnen, Kabelbetrieb einzuführen, der auch noch auf einzelnen Querlinien besteht, sonst aber durch elektrischen Betrieb ersetzt ist, und zwar im ganzen Gebiet der Manhattanhalbinsel durch solchen mit unterirdischer Stromzuführung, da die im übrigen Grofs-New York eingeführte Oberleitung auf der Manhattaninsel aus unbekannten Gründen nicht zugelassen worden ist. Eine Reihe von Querlinien besonders im Süden von New York haben noch keinen elektrischen Betrieb, weil der Schlitzkanal besonders wegen der zahlreichen Kreuzungen mit den anderen Strafsenbahnen zu teuer geworden wäre. Aufserdem liegen die Strafsen zum Teil im Ueberschwemmungsgebiet des Meeres, sodafs etwa eindringendes Salzwasser den Betrieb sehr stören würde.

Wir müssen jetzt auf eine Reihe von Mängeln eingehen, die sich im Verkehrsleben New Yorks herausgestellt haben. Zunächst leidet die Verbindung zwischen dem Geschäftsviertel und den nördlichen Gebieten der Manhattanhalbinsel, in denen 2 Millionen Menschen wohnen, darunter, dafs die vorhandenen Verkehrslinien, nämlich die Strafsenbahnen und die Hochbahnen, nicht ausreichen. Diese Linien sind zunächst der Zahl der Reisenden, die hier täglich Beförderung suchen, nicht gewachsen und ihre Geschwindigkeit ist ganz unzureichend. Entfernungen von 15 km Länge und mehr können für den Wohn- und Berufsverkehr nicht mit langsamen Strafsenbahnen, aber auch nicht mit den alten Hochbahnen mit ihren dichtliegenden Haltestellen überwunden werden. Sodann krankt der Verkehr daran, dafs Brooklyn bisher nur durch eine einzige Brücke mit dem Geschäftsviertel verbunden war. Auf diese drängte sich der Verkehr eines grofsen Teiles von Long Island zusammen und erzeugte vor allem an dem Endpunkt der Brücke in Manhattan vor dem Rathaus tagtäglich Verkehrszustände, die jeder Beschreibung spotten. Die übrigen Bewohner von Long Island, für die die Brücke zu ungünstig lag, mufsten aufser ein oder zwei Strafsenbahnen die Fähren benutzen. Das Gebiet Jersey City ist noch ohne jede Landverbindung mit New York, hierin ist wohl auch begründet, dafs Jersey City mit seinen Nachbarorten bisher in seiner Entwickelung zurückgeblieben ist; denn es hat nur 0,9 Millionen Einwohner, was durchaus nicht seiner räumlichen Ausdehnung entspricht.

Diese Mängel der Verkehrsmittel sind nun vom Jahre 1895 an in grofszügiger Weise verbessert worden. Vor allen Dingen hat die Gemeinde New York es sich angelegen sein lassen, zunächst den Verkehr nach Norden besser auszugestalten. Es ist dies besonders durch den Bau der neuen Tiefbahn geschehen, die aus einer Stamm- und drei Seitenlinien besteht. Die Stammlinie ist durchweg viergleisig, sie beginnt im Süden von New York am Rathause und führt in nördlicher Richtung zunächst bis zum Grand-Central-Depot, schwenkt dann etwas nach Westen ab und folgt weiter in nördlicher Richtung dem Broadweg bis zum Nordende des Central-Parkes, hier teilt sie sich in zwei zweigleisige Seitenlinien, die teilweise als Hochbahnen ausgeführt sind und den Stadtteil Bronx erschliefsen; die eine Seitenlinie unterfährt den Harlem in einem unter Luftdruck gegründeten Unterwassertunnel. Die dritte Seitenlinie der Tiefbahn führt nach Süden nach der Battery und ist mittels Untertunnelung des East Rivers nach Brooklyn bis zum Bahnhof Flatbush Avenue fortgesetzt. Die Long Islandbahn ist jetzt ebenfalls tief gelegt, und es besteht die Absicht, die Vorortzüge der Eisenbahnen von Long Island über die neue Tiefbahn unter dem East River hindurch nach New York und dem Norden von Manhattan durchzuführen. Auf der viergleisigen Stammlinie der Tiefbahn ist der Betrieb in folgender Weise geregelt. Die Bahn wird nach dem Grundsatz des Richtungsbetriebes betrieben und zwar dienen die beiden äufsersten Gleise dem „Lokal"-Verkehr, für den in Entfernungen von 400—600 m Haltestellen mit Aufsenbahnsteigen angeordnet sind. Die inneren Gleise dienen dagegen dem „Stadt-Schnell-Verkehr" und es ist demnach nur jede vierte bis sechste Lokalzug-Haltestelle zu einer „Doppelstation" ausgebaut, die Inselbahnsteige erhalten haben, sodafs der Uebergang zwischen Lokal- und Schnellzug sehr bequem ist.

Einige Worte mögen auch über die technische Anlage der Tiefbahn gesagt werden. Wo sie nicht sehr tief unter der Strafse liegt und demgemäfs ein Gewölbe erhalten konnte, ist sie mit rechteckigem Querschnitt ausgeführt. Die Haupt-Tragekonstruktion bildet hier ein auf die starke Betonsohle aufgesetzter eiserner Halbrahmen, der von den Deckenträgern und den eisernen Mittel- und Wandsäulen gebildet wird; die Mittelsäulen stehen in jedem Gleiszwischenraum. Zwischen den eisernen Rahmen sind die Seitenwände und die Decke aus Beton als Kappen eingestampft; der ganze Querschnitt ist wie bei der Tiefbahn in Berlin durch eine Schicht von 3 bis 7 Lagen geteerter Asphaltpappe wasserdicht gemacht. In den Seitenwänden liegen nach dem Tunnelinnern zu Verblendschichten aus Terrakotten mit vier Längslöchern, die zur Aufnahme der elektrischen Kabel dienen. — Bei den zuletzt ausgeführten Teilen der Tiefbahn, besonders der Strecke in Brooklyn hat man die Verwendung von Eisen wesentlich eingeschränkt und statt der Wand- und Deckenträger mit Betonkappen eine Betoneisenkonstruktion mit dünnen Eisenstäben gewählt, eine Bauart, die wesentlich billiger und auch bequemer in der Ausführung ist.

Die Ausführung der Tiefbahn war in den engen dicht belebten Strafsen äufserst schwierig; sie erfolgte meist mittels Schlitzaufbruches für die Widerlager und Herstellung einer vorläufigen Holzdecke, unter der die Fertigstellung des Baues ausgeführt wurde.

Die Stationen sind einfach aber sehr geschmackvoll meist in Terrakotta-Verblendung ausgeführt, und es ist bezeichnend, dafs die Amerikaner, sonst das Volk der ausgeprägtesten Reklame, bei ihrer Untergrundbahn in New York die Reklame verpönt haben. Viele Stationen haben eine natürliche Beleuchtung erhalten. Die Stadt New York hat nämlich in weitherzigerer Weise als andere Städte ihrer Tiefbahn gestattet, Oberlichte in den Strafsen und Bürgersteigen anzulegen.

Ich habe bereits bei der Tiefbahn bemerkt, dafs die Fortsetzung der Tiefbahn nach Brooklyn hinüber eine neue Landverbindung zwischen dem Geschäftsviertel von New York und Brooklyn darstellt. Die Verbindung zwischen den beiden Stadtteilen wird jetzt noch dadurch verbessert, dafs man drei Brücken erbaut. Die erste derselben, die sogenannte Williamsburger Brücke, ist bereits fertig gestellt. Demgemäfs wird Brooklyn binnen kurzem durch vier Brücken und aufserdem noch durch zwei Tunnel mit New York verbunden sein; auf den zweiten Tunnel komme ich noch zurück.

Als Landverbindungen zwischen New York und Jersey City sind zwei Tunnel im Bau, die dem Fufsgänger-, Fuhrwerk- und Strafsenbahnverkehr dienen sollen. Der eine der beiden Tunnel stellt sich als Weiterbau jenes Tunnels dar, der vor Jahren in Angriff genommen worden, aber bei dem damaligen wenig entwickelten Stand der Unter-Wasser-Arbeiten im Hudson versunken ist.

In dem Verkehr von Brooklyn und Jersey City mit New York wird künftig eine grofse neue Eisenbahnlinie der Pennsylvania-Bahn die wichtigste Rolle spielen, die von Jersey City aus unter dem Hudson nach Manhattan und dann unter dem East River hindurch nach Brooklyn führen soll. Augenblicklich endet die Pennsylvania-Bahn jenseits des Hudson in Jersey City, also für den Fern- wie für den Nahverkehr sehr ungünstig. Aufserdem besitzt das grofse Netz der Pennsylvania-Bahn keine Verbindung mit den von New York nach Osten, also nach Boston und den Neu-Englandstaaten ausgehenden Linien, sodafs z. B. ein durchgehender Verkehr zwischen Philadelphia und Boston ausgeschlossen ist.*) Die Pennsylvania-Bahn hat sich daher mit der Long Island-Bahn zu dem grofsen Unternehmen der genannten Tiefbahn vereinigt.

Ein grofser Durchgangsbahnhof am Schnittpunkt der 32. Strafse und der 6. Avenue wird in zwei Teilen den Nah- und den Fernverkehr vermitteln und wird der gröfste Personenbahnhof in Durchgangsform in den Vereinigten Staaten werden. Der neue Bahnhof wird dem Geschäftsviertel zwar näher liegen als das Grand-Central-Depot, aber als günstig kann seine Lage doch noch nicht bezeichnet werden, da er noch 4 km vom Mittelpunkt des Geschäftsviertels entfernt liegt, und das ist ein Weg, den der Grofsstadt-Bewohner nicht zu Fufs zurücklegen kann.

Ebenso wie die Pennsylvania-Bahn beginnt jetzt auch die New York-Centralbahn ihre in New York einmündende Linie auszubauen. Die viergleisige Bahn liegt vom Harlem River ab bis zum Grand-Central-Depot in einem schlecht gelüfteten Tunnel, in dem der Rauch sehr lästig war, und es ist hier vor mehreren

*) Ein durchgehender Zug wird mit Fähre übergesetzt zu einem in Bronx gelegenen Bahnhof.

Jahren infolge des Rauches ein grofses Unglück entstanden, wodurch der Entschlufs, den elektrischen Betrieb einzuführen, wesentlich beschleunigt wurde. Die in anbetracht des gewaltigen Verkehrs sehr geringe Leistungsfähigkeit des Endbahnhofs zwingt gleichzeitig dazu, den Bahnhof umzubauen. Er krankt vor allem daran, dafs nach und nach alle verfügbaren Flächen für reine Verkehrszwecke, also für Bahnsteige und Bahnsteiggleise, in Anspruch genommen werden mufsten, sodafs für den Betrieb, also zur Anlage von Abstellgleisen, kein Raum mehr verfügbar blieb. Der Abstellbahnhof liegt daher nördlich vom Harlem, 14 km entfernt vom Personenbahnhof, sodafs alle Züge diesen Weg nutzlos zurücklegen müssen. Wie grofs die hierdurch entstehenden Betriebskosten sind, mag daraus hervorgehen, dafs für die Leerfahrten der Züge ständig 13 Lokomotiven im Betriebe sind. Der elektrische Betrieb wird derart geregelt, dafs die Vorortzüge aus elektrischen Trieb- (und Bei-)Wagen bestehen, dafs dagegen die Fernzüge an entsprechenden Uebergangsstationen von elektrischen Lokomotiven übernommen werden.

Die Strecke vom Harlem bis zum Bahnhofe bleibt viergleisig und wird nach Richtungen betrieben, wobei die Vorortzüge die äufseren, die Fernzüge die inneren Gleise benutzen. Der Bahnhof selbst wird dreigeschossig ausgeführt. Von dem Empfangsgebäude liegen die Eingangshalle mit den Fahrkartenschaltern und die Gepäckabfertigung in Strafsenhöhe. Im ersten Kellergeschofs liegen die Warteräume und ein gewaltiger Kopfbahnsteig, von dem die Zungensteige für den Fernverkehr ausgehen. Das zweite Kellergeschofs nimmt den Vorortbahnhof auf, dessen Gleise aber nicht stumpf endigen, sondern in einer Schleife zusammengeführt werden, so dafs die Züge nach der Einfahrt zur Abfahrseite hinübergelangen, ohne die Richtung zu ändern. Der Fernbahnhof, wie der Vorortbahnhof erhalten jeder einen umfangreichen Abstellbahnhof mit allen zugehörigen Nebenanlagen, vor allem einen Eilgut- und Postbahnhof.

Sie sehen also, meine Herren, dafs in New York jetzt in wirklich grofszügiger Weise die Verkehrsverhältnisse verbessert werden, und zwar mufs man betonen, dafs die New Yorker Fern-Eisenbahnen es sich angelegen sein lassen, ihren Fernverkehr, ihren Güter- und Nachbarschaftsverkehr zu verbessern. Den eigentlichen Stadtverkehr überlassen sie aber den anderen Gesellschaften und vor allen Dingen der Gemeinde, der Stadt New York, selbst. Die Tiefbahn ist zwar von einer Privatgesellschaft gebaut, das Geld wird aber von der Stadt gegeben, die Brücken werden ebenfalls von der Stadt finanziert. In einer recht geschickten Weise gibt die Stadt sich nicht selbst mit den schwierigen Bauausführungen ab, sondern überläfst Bau und Betrieb Privatgesellschaften, und dabei schneidet sie finanziell noch recht günstig ab. Ich glaube, auch andere Städte können sich ein Beispiel daran nehmen.

(Lebhafter Beifall.)

Vorsitzender: Meine Herren! Dem lauten Beifall, den der Vortrag hier gefunden hat, darf ich noch den Dank des Vereins hinzufügen. — Wünscht jemand zu dem Vortrage das Wort?

Herr Wirkl. Geh. Ober-Reg.-Rat Dr. **v. d. Leyen:** Auf der New Yorker Hochbahn wurde früher, soviel ich weifs, ein Einheitspreis von 5 Cents erhoben. Ich wollte mir die Frage erlauben, sind dieselben Preise auch auf den anderen Stadtbahnen und auch in anderen Städten üblich? Gelten sie insbesondere auf der New Yorker Tiefbahn, und wird kein Preisunterschied gemacht, ob man in den Schnellzügen oder den gewöhnlichen Zügen fährt?

Herr Reg.-Baumeister Dr.-Ing. **Blum:** Für den gewöhnlichen Stadtverkehr ist in ganz Amerika auf Strafsen- oder Stadtbahn der Einheitspreis 5 Cents = 21 Pfg. ohne Rücksicht darauf, ob man eine kürzere oder weitere Strecke fährt; nur wenn die Entfernungen ungewöhnlich grofs sind, wird dieser Fahrpreis von 5 Cents mehrmals erhoben, so zahlt man z. B. bei der Fahrt nach Coney Island an der Grenze von Brooklyn noch einmal 5 Cents. — Die Ueberlandstrafsenbahnen haben naturgemäfs keine Einheitspreise, sondern Tarife, die nach der Entfernung abgestuft sind.

Vorsitzender: Ich möchte nur kurz darauf hinweisen, in welch' aufserordentlicher Weise nach den eben gehörten Ausführungen die Stadt New York für die Entwickelung des Verkehrs in und zur Stadt Sorge trägt. Es ist gewifs eine sehr weitvoraussehende Politik, dafs die Stadt New York für alle diese Verkehrsunternehmungen die Geldmittel beschafft und dadurch ihre grofszügige Ausführung sicher stellt. Leider ist das in anderen Städten, was ja der Herr Vortragende auch hervorhob, nicht der Fall.

Herr Ober-Baurat a. D. **Blanck:** Die Mitteilung über die Hochbahnen erinnert mich daran, dafs ich 1876 noch die alte Konstruktion, das Einsäulensystem, gesehen habe. Ich stand eines Tages mit Herrn Schwedler auf dem Trottoir an einer Säule, gekühlte Ananas essend, weil es sehr heifs war. Mit einem Mal rief Herr Schwedler: „Sieh da, sieh da oben!" Da fuhr auf der Säule ein Personenzug vorüber, was unsere grofse Verwunderung erregte.

Vorsitzender: Das Wort wird nicht weiter verlangt, ich schliefse die Besprechung.

Herr Reg.-Rat Unger ist mit allen abgegebenen 31 Stimmen in den Verein aufgenommen.

Im Fragekasten befindet sich nichts. Einwendungen gegen die Niederschrift der Sitzung im Mai sind nicht erhoben worden, die Niederschrift gilt daher als angenommen. Ich schliefse die Sitzung.

Das Verkehrs- und Maschinenwesen auf der bayerischen Jubiläums-Landesausstellung zu Nürnberg 1906

von Kurt Hering, Nürnberg

(Hierzu Tafel 10 und 14 Abbildungen)

(Fortsetzung von Seite 177)

6. 2/4 gekuppelte Personenzug-Heifsdampf-Tenderlokomotive, gebaut von Kraufs & Co. für die bayerische Staatseisenbahn. Gattung Pt 2/4 No. 5001. (Abb. 7 u. 8.)

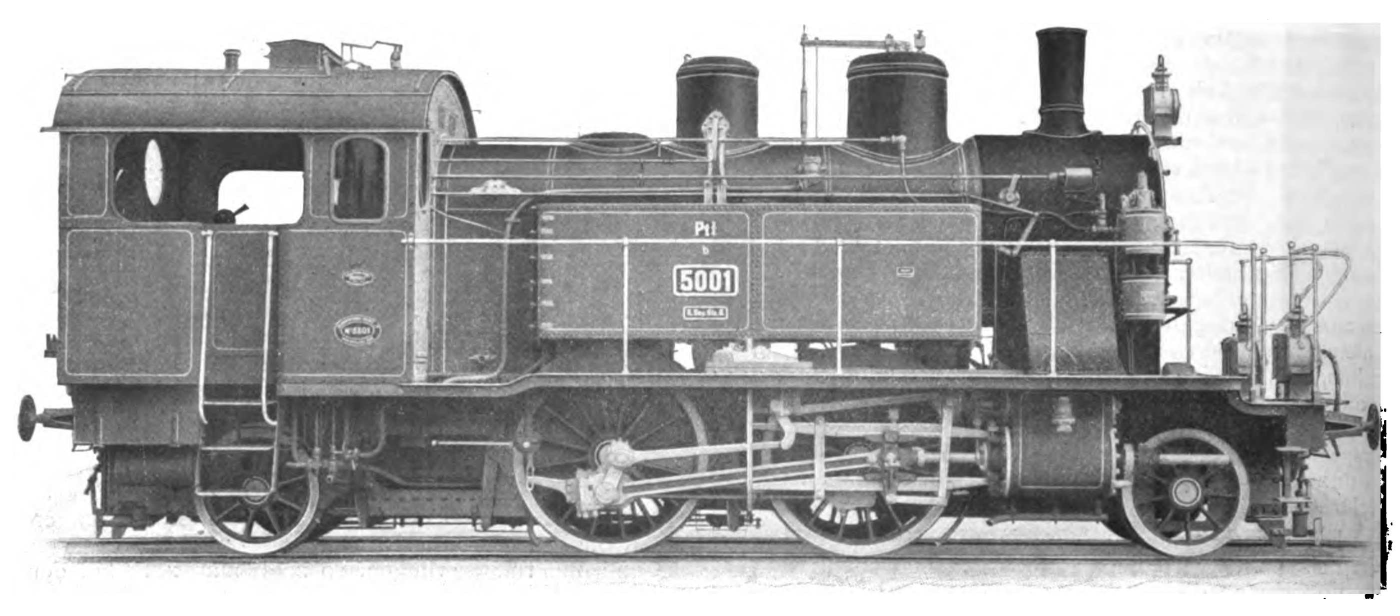
Die Hauptabmessungen sind folgende:

Zylinderdurchmesser	440 mm
Kolbenhub	540 mm
Triebraddurchmesser	1546 mm
Dampfüberdruck	12 at
Heizfläche aufsen	85,15 qm
„ des Ueberhitzers aufsen	19,2 qm
Rostfläche veränderlich von	1,69—1,0 qm
Dienstgewicht	60,0 t

Die vordere Laufachse ist wie bei der vorigen Lokomotive mit der ersten der gekuppelten Achsen zu einem Kraufs'schen Drehgestell vereinigt. Die hintere Treibachse ist festgelagert, während die hintere Laufachse als freie Lenkachse ausgeführt ist.

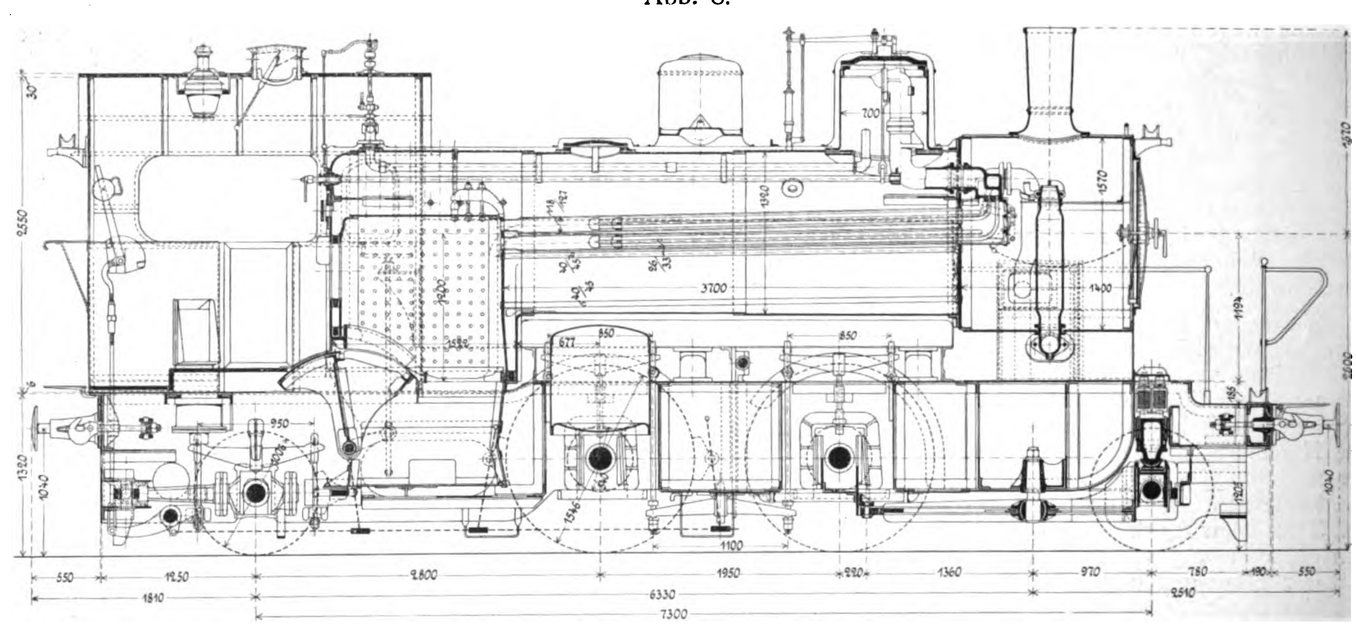
Die Maschine besitzt zwei Zylinder in Zwillingsanordnung, Heusinger-Steuerung und Kolbenschieber und ist ebenfalls mit Schmidt'schem Rauchröhren-Ueberhitzer ausgestattet. Zur besseren Anpassung an kleinere und gröfsere Beanspruchung kann die freie Rostfläche nach Bedarf von 1,69 auf 1,0 qm reduziert werden, und zwar geschieht dies derart, dafs der Rost durch ein

Abb. 7.



2/4 **gek. Personenzug-Heißdampf-Tenderlokomotive von Krauß & Co.**

Abb. 8.



2/4 **gek. Personenzug-Heißdampflokomotive.**

drehbar gelagertes Trommelsegment teilweise zugedeckt werden kann. Die Achse dieses Trommelsegments liegt am hinteren Ende unter der Feuerbüchse während der Mantel in seiner vorderen Hälfte als zylindrische Rostfläche ausgebildet ist und die hintere Hälfte mit einer gufseisernen Platte abgedeckt ist. Die kleine Rostfläche von 1 qm liegt vorne und ist fest angeordnet. Demgemäfs ist auch das Blasrohr durch hereinklappbare Stege veränderlich.

Die Maschine ist sowohl für Nebenbahnen mit leichteren Zügen als auch für Hauptbahnen bestimmt. Im ersteren Falle kann sie von einem Manne bedient werden. Demgemäfs ist auch die Anordnung der gesamten Armatur so einfach, dafs dieselbe ein Mann leicht handhaben kann.

Der Zugang von den angehängten Personenwagen zur Lokomotive ist durch Uebergangsbrücken möglich gemacht. Die Höchstgeschwindigkeit beträgt 75 km in der Stunde.

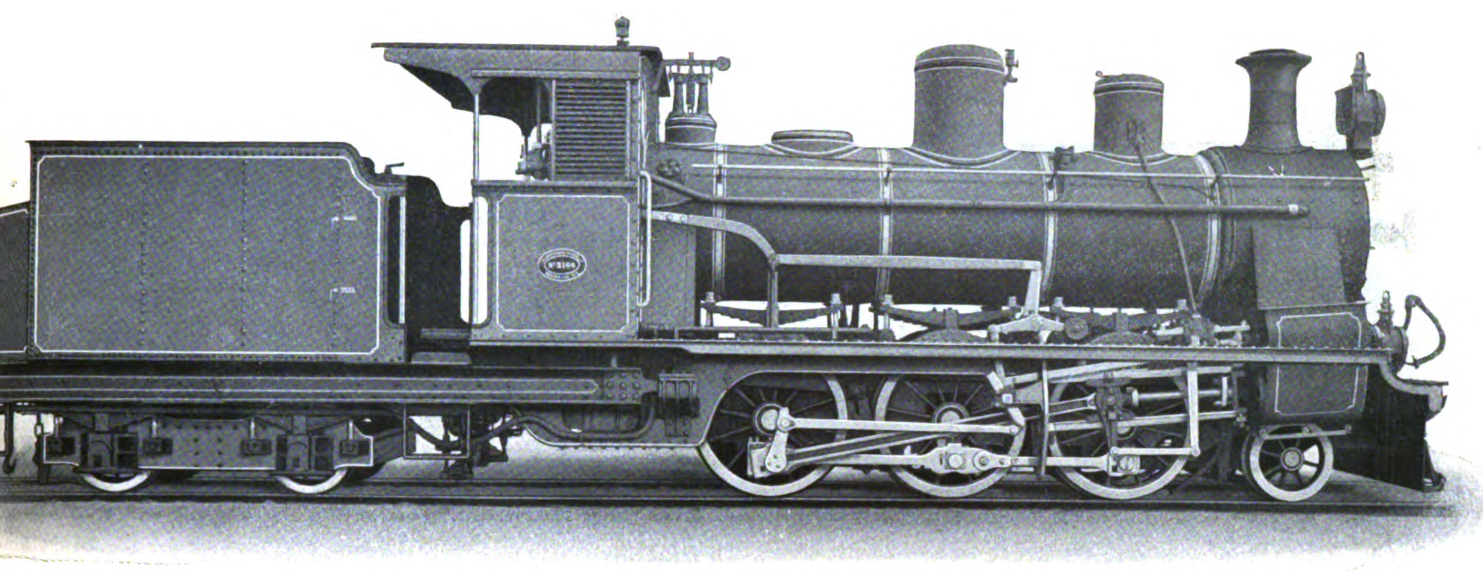
7. 3/6 gekuppelte Personenzuglokomotive mit Stütztender, gebaut von Kraufs & Co. (Abb. 9 u. 10.)

Die Hauptabmessungen sind folgende:

Zylinderdurchmesser	400 mm
Kolbenhub	600 „
Triebraddurchmesser	1200 „
Dampfdruck	12 at
Heizfläche innen	88,89 qm
„ aufsen	98,11 „
Rostfläche	1,6 „
Dienstgewicht	53,4 t

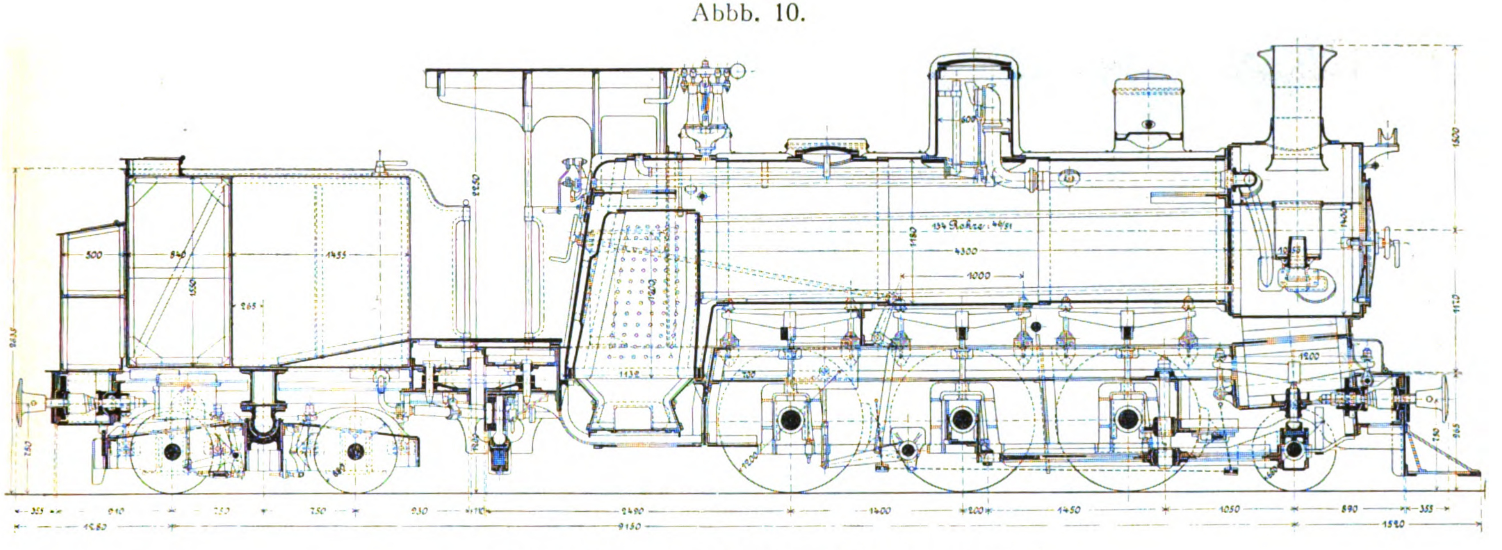
Diese Lokomotive ist für 1000 mm Spur gebaut. Die Achsenanordnung ist eine ungewöhnliche, denn nur eine einzige Achse und zwar die vierte von vorne ist fest gelagert. Die mittlere Kuppelachse ist nach jeder Seite um 35 mm verschiebbar und mit der vorderen Laufachse zu einem Kraufs'schen Drehgestell vereinigt. welche an den Tenderlangträgern aufgehängt ist. Die ganze Bauart der Lokomotive weist darauf hin, dafs sie hauptsächlich zur Beförderung von Personenzügen auf gewundenen Bahnstrecken dienen soll. Sie erreicht mit dem Maximalzuggewicht Geschwindigkeiten bis zu 50 km.

Abb. 9.

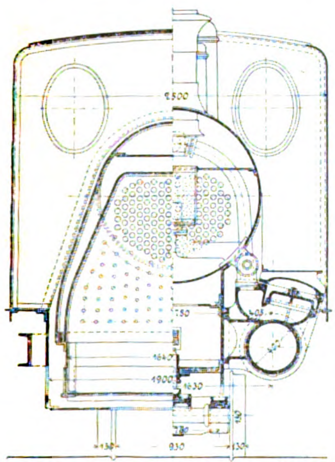


3/6 gek. Personenzuglokomotive mit 1000 mm Spur von Krauß & Co.

Abbb. 10.



3/6 gek. Personenzuglokomotive, 1000 mm Spur.



Dagegen kann sich die vordere Kuppelachse unabhängig von den anderen um 15 mm seitlich verschieben. Der hintere Teil des Rahmens ist etwas erweitert und die Feuerbüchse verbreitert sich bedeutend über die Spurweite. Der Stütztender nach D. R. P. 160 755 ist hinten durch ein zweiachsiges Laufgestell getragen und nach der aus der Abbildung ersichtlichen Anordnung angekuppelt. Es ist leicht ersichtlich, dafs durch diese Art der Anordnung viel Platz und Gewicht erspart wird. Der Tender schwingt um einen theoretisch vor der Büchse gelegenen Drehpunkt, und durch Zugeisen und Buffer ist der Zusammenhang in der Längsrichtung hergestellt. Die Abstützung des Hinterteils der Maschine hinter der Feuerbüchse erfolgt durch eine Querfeder,

8. 4/5 gekuppelte Güterzuglokomotive, erbaut von Kraufs & Co. für die bayerische Staatseisenbahn Gattung G 4/5.

Diese als einzige ausgestellte schwere Güterzuglokomotive repräsentiert den neuesten Ausführungtypus für die bayerischen Staatsbahnen. (Abb. 11.)

Die Maschine mifst in den Hauptdimensionen:

Zylinderdurchmesser	540 mm
Kolbenhub	610 mm
Dampfüberdruck	12 at
Heizfläche	202,14 qm

Die Lokomotive hat 4 gekuppelte Achsen, wovon die zweite und vierte von vorne zwecks besseren Kurvenlaufes seitlich verschiebbar sind. Die vordere Laufachse ist in einem Bissel-Gestell gelagert. Die Querfedern der Laufachse und die seitlichen Tragfedern der ersten Kuppelachse sind zum Belastungsausgleich durch Winkelhebel und Gestänge verbunden. Die Maschine arbeitet mit einfacher Dampfdehnung. Die beiden Zylinder liegen aufsen. Die innen liegende Stephenson-Steuerung wirkt durch Zwischenwelle auf

die Kolbenschieber. Die übrige Ausführung entspricht den Normalien.

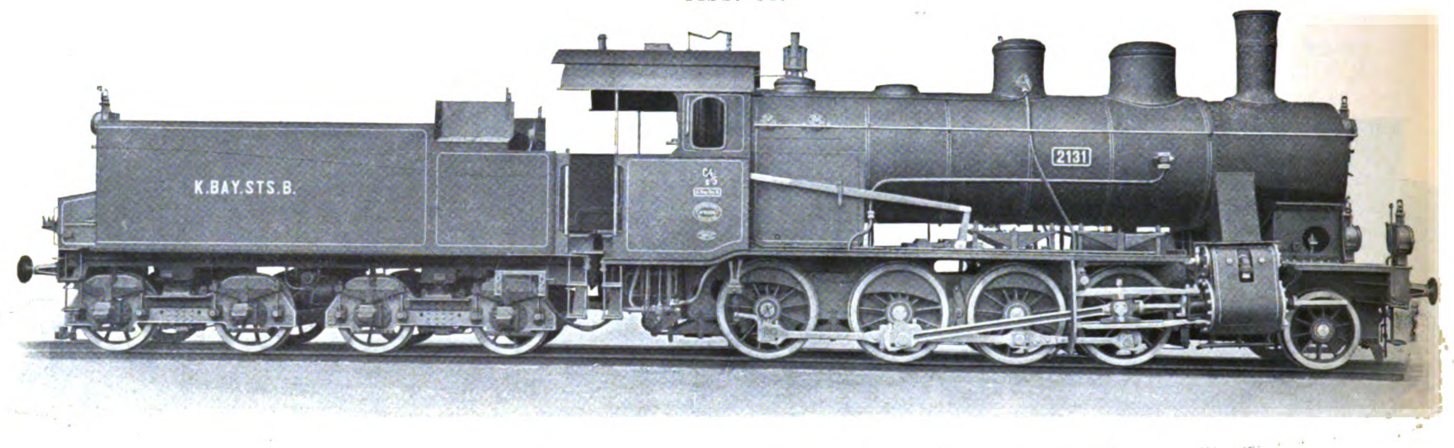
9. 2/2 gekuppelte Motorlokomotive, gebaut von Kraufs & Co. für die bayerische Staatseisenbahn. Gattung PtL 2/2. (Abb. 12 und Tafel 10.)

Hauptmafse:

Zylinderdurchmesser	305 mm
Kolbenhub	400 mm
Dampfüberdruck	12 at
Heizfläche aufsen	31,62 qm
Rostfläche	0,6 qm

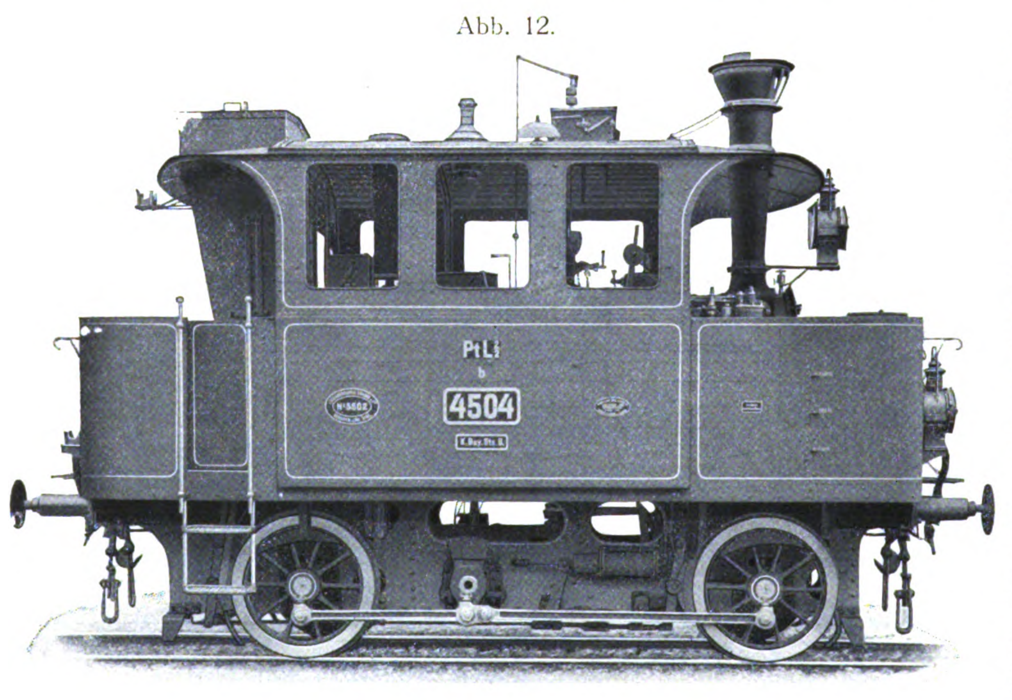
Die in Photographie sowie in ihren Hauptschnitten dargestellte Motorlokomotive repräsentiert eine Uebertragung des Strafsenbahnbetriebs auf die Verhältnisse

Abb. 11.



4/5 gek. Güterzuglokomotive von Krauß & Co.

Abb. 12.

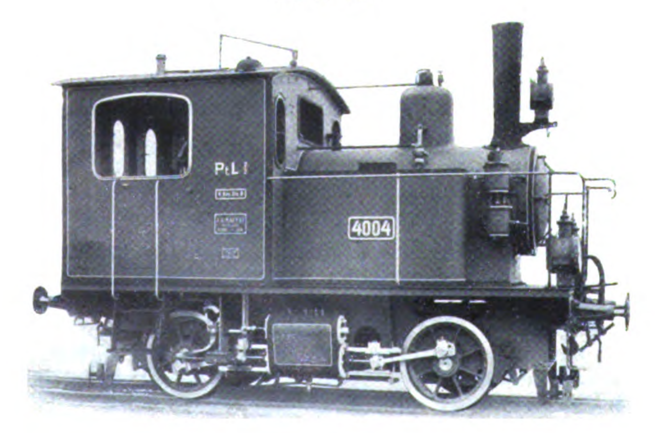


2/2 gek. Motorlokomotive von Krauß & Co.

der Hauptbahnen und ist dazu bestimmt, auf Nebenlinien den Omnibusverkehr durchzuführen. Sie zeigt eine interessante Neukonstruktion einer leichten Lokomotivtype. Es erschien wünschenswert, die störende Eigenbewegung dieser Lokomotivgattung bei der immerhin erheblichen Geschwindigkeit von 50 km pro Stunde auf ein Minimum zu reduzieren, weil die Maschine unmittelbar mit Personenwagen zu kuppeln ist. Dies wird erreicht durch die Anordnung des Triebwerkes mit innenliegenden Dampfzylindern und Blindwelle, welche für die mit ihr gekuppelten Treibachsen ein weites Auseinanderschieben gestattet und an den Enden überhängende Massen beinahe ganz vermeidet. Der Kessel ist mit Schmidt'schem Rauchröhren-Ueberhitzer ausgestattet, die Maschine als Zwillingsmaschine ausgebildet. Sie besitzt Heusingersteuerung und Schmidt'sche Kolbenschieber.

Das Brennmaterial befindet sich in einem an der Feuerbüchsenwand angeordneten Füllschacht, der bis über das Dach des Führerstandes hinausreicht; von hier fällt es nach Freigabe der Oeffnung auf eine Rostfläche und wird durch die Stirnfläche eines Schiebers, der mit dem Verschlufsschieber gekuppelt ist, mit dem Schliefsen des Verschlufsschiebers auf den Rost befördert.

Abb. 13.



2/2 gek. Nebenbahnlokomotive von J. A. Maffei.

Die Feuerbüchse ist mit Chamotte ausgekleidet, weil der Feuerkasten die Feuerkiste auf der Rückseite nicht einschliefst. Der Rost ist geneigt und mit Schütteleinrichtung ausgerüstet. Zur Bedienung genügt ein Mann, da ja Feuerung und Speiseapparate bis zu einem gewissen Grade selbsttätig sind.

Die Ausrüstung besteht aus einer doppelten Mollerupschmierpresse, einem Tandeminjektor von Schäffer & Budenberg und einer Worthington-Speisepumpe. Der Führerstand führt um den ganzen Kessel bis auf die Rauchkammer. An beiden Enden befinden sich Plattformen mit Uebergangsbrücken.

10. 2/2 gekuppelte Lokalbahnlokomotive, gebaut von J. A. Maffei für die bayerische Staatseisenbahn. Gattung PtL 2/2 (Abb. 13).

Die Maschine ist der zuletzt besprochenen sehr ähnlich. Sie besitzt jedoch zwei aufsenliegende Zylinder mit je zwei sich gegeneinander bewegenden Kolben, also 4 Triebwerke. Für jeden Zylinder ist ein Kolbenschieber vorhanden der von einer an der hinteren Achse angeschlossenen Heusingersteuerung bewegt wird. Die Kurbeln der vorderen und hinteren Räder auf einer Lokomotivseite sind um 180°, die Kurbeln einer Achse um 90° versetzt. Durch diese Anordnung wird ebenso wie bei den Kraufs'schen Maschinen desselben Typus ein vollkommener Massenausgleich erreicht. Die gekröpften Achsen sind durch innenliegende Kuppelstangen gekuppelt. Das Brennmaterial wird wie bei No. 9 durch Füllschacht zugeführt.

Die Bedienung geschieht ebenfalls von einem Mann. Die Höchstgeschwindigkeit beträgt 50 km pro Stunde.

	1	2	3	4	5	6	7	8
Ausstellendes Land	No. der Zusammenstellung	Gattung und Betriebs-No. der Lokomotive	Name der Bahnverwaltung	Erbauer	Fabr.-No.	Verhältnis der Treib- u. Kuppelachsenzahl zur Gesamtachsenzahl	Bezeichnung	Gröfste Geschwindigkeit in der Stunde km
Bayern	1	S 2/6 No. 3201	Bayer. Staatseisenbahn	J. A. Maffei	2519	2/6	4—4—4	150
„	2	S 3/5 3329	„ „	„ „		3/5	4—6—0	100
„	3	S 2/5 Frauendorfer	Pfälzische Bahn	„ „	2467	2/5	4—4—2	100
„	4	P 3/5 3804	Bayer. Staatseisenbahn	„ „	2474	3/5	4—6—0	90
„	5	Pt 2/5 5201	„ „	Kraufs & Co.	5500	2/5	2—4—4	90
„	6	Pt 2/4 5001	„ „	„ „	5501	2/4	2—4—2	75
„	7	—	—	„ „	5144	3/6	2—6—4	50
„	8	G 4/5 2131	„ „	„ „	5000	4/5	2—8—0	50
„	9	Pt L 2/2 4504	„ „	„ „	5502	2/2	0—4—0	50
„	10	Pt L 2/2 ML 4004	„ „	J. A. Maffei	2524	2/2	0—4—0	50
„	11	M C Ci	„ „	„ „		—	0—4—4	75
„	12	—	Industrielokomotive	Kraufs & Co.	5503	2/2	0—4—0	—
„	13	—	„	„ „	5504	2/2	0—4—0	—

	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	Triebwerk						Kessel		Ueberhitzer				Siederohre		
		Zylinder													
No. der Zusammenstellung	Art der Dampfwirkung	Anzahl	Durchmesser mm	Kolbenhub mm	Durchm. d. Treib- u. Kuppelachse	Steuerung nach	Druck in Atm. kg für 1 qcm	feuerberührte Heizfl. qm	System	Heizfläche qm	totale Heizfl. qm	Rostfläche qm	Anzahl	Durchmesser mm	Länge zwischen d. Rohrwänden mm
1	Verbund	4	H 410 N 610	640	2200	Heusinger	16	214,5	Schmidt	38,5	253	4,7	208 18	51,5 126	4900
2	„	4	H 340 N 570	640	1870	„	16	163,5	„	34,5	198	3,28	172 18	47,5 126	4550
3	„	4	H 360 N 590	640	2010	„	15	181,3	Pielock	41,7	223,0	3,8	285		
4	„	4	H 340 N 570	640	1640	„	15	165,5	—	—	165,5	2,6	240	47,5	4300
5	Zwilling	2	500	560	1640	„	12	89,1	Schmidt	20,2	109,3	1,96	125 14	40 118	3830
6	„	2	440	540	1546	„	12	77	„	19,2	96,2	veränd. 1—1,69	112 14	40 118	3700
7	„	2	400	600	1200	„	12	98,11	—	—	98,11	1,6	134	46	4300
8	„	2	540	610	1270	Stephenson	12	179,7	—	—	179,7	2,85	260	46	4500
9	„	2	305	400	1006	Heusinger	12	31,62	Schmidt	7,9	39,52	0,6	76 12	33,5 100	2200
10	„	2	265	2×280	990	„	12	35,5	„	6,5	42,0	0,83	124 10	33,5 106	200
11	„	2	200	2×260	990	„	16	41,17	„	6,95	48,12	0,87	196 14	33,5 106	1500
12	„	2	280	400	830	„	12	35,16	—	—	35,16	0,52	?	?	?
13	„	2	210	300	620	„	12	18,76	—	—	18,76	0,39			

	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
No. der Zusammenstellung	Gewichte			Zugkraft	Tender					Lokomotive u. Tender zusammen			Leistung	Bemerkung
	leer	im Dienst	Treibachsenlast		Zahl d. Achsen	Inhalt an Wasser	Inhalt an Brennstoff	Gewicht leer	Gewicht im Dienst	Gesamtgewicht	Gesamt-Radstand	Länge zwischen den Buffern		
	t	t	t	kg		cbm	kg	t	t	t	mm	mm		
1	75,9	81,5	32	5000		26	8			133,7	18 487	21 132		
2	63,2	69,5	46,2	6000		21,8	7,5	21,7	51,0	120,6	16 712	19 228	300 t auf Horizontale mit 100 km, bei 1 : 100 60 km.	
3	67,4	74,27		5300	4	20,0	6	21,3	47,3	121,57	16 800	19 728		
4	58	64	43,2	7000	3	18	6,5	20,6	45,9	109,9	16 012	18 474	350 t bei 1 : 100 Steigung mit 45 km.	
5	59	70,3	32	5120		–		–	–	70,3	8 800	11 894		
6	46,2	57	32	4050	–			—	–	57	7 300	10 650		
7	44,9	53,5	30	4800	2	6,0	2,6	—	-	53,5	9 150	11 690		1000 mm Spur.
8		65	55,8	8400	4	18	6,5	20,5	45,5	110,5	15 490	18 310		
9		22,0	22,0	2220		–	—	–	—	–	3 200	6 700		
10		21,0	21,0	2550	—	-	—	—	-	21,0	2 900	6 534		
11		18,2	18,2	1680	-	4	0,6	–	–	53	15 705	20 040		
12		17,6	17,6	2270	–	2,46	0,95	—	—	17,6	1 800			
13		9,2	9,2	1280	–	0,95	0,4	—	–	9,2	1 250			600 mm Spur.

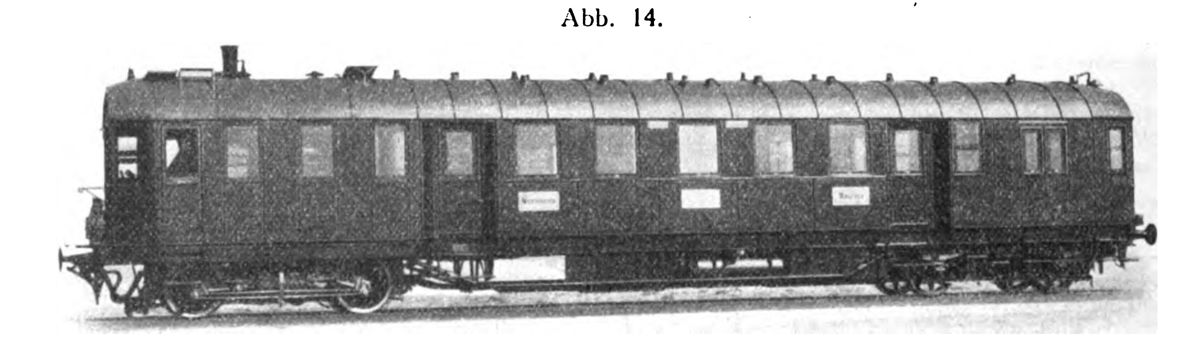
11. Vierachsiger Hauptbahnmotorwagen, gebaut von J. A. Maffei M C C i No. 14507. (Abb. 14.)

Der Motor dieses Wagens ist von der bekannten Münchener Lokomotivfabrik gebaut, während den Wagen die Vereinigten Maschinenfabriken Augsburg-Nürnberg gebaut haben. Die beachtenswerte Konstruktion dieses in Abb. 14 dargestellten Wagens wollen wir einer kurzen Betrachtung unterziehen. Der Wagen ruht an einem Ende auf einem zweiachsigen Laufgestell, am andern auf dem Motorgestell, das Triebwerk und Kessel trägt und aus dem Wagen herausgefahren werden kann. Triebwerk und Kessel mit Ueberhitzer besitzen die gleiche Bauart wie die Maffei'schen Nebenbahnlokomotiven, jedoch mit aufsenliegenden Kuppelstangen. Auch ist die Einrichtung zum Beschicken des Rostes ähnlich wie bei den eben angeführten Lokomotiven, sodafs auch dieses Fahrzeug den Heizer entbehren kann. Dieser Wagen enthält Abteilungen mit 55 Sitzplätzen und 30 Stehplätzen, einem Post- und Schaffnerraum, Abort und Mittelgang. Der Motorwagen vermag 2 Anhängewagen zu schleppen und besitzt eine Maximalgeschwindigkeit von 75 km.

12 und 13. Je eine vollspurige und schmalspurige 2/2 gekuppelte Tenderlokomotive von Kraufs & Co.

Die beiden hauptsächlich für industrielle Anschlufsbahnen, sowie für den Rangierbahndienst in Fabriken, Hütten und Zechen gebauten Maschinen zeigen die bekannte Kraufs'sche Bauart. Die kleinere Maschine eignet sich infolge ihres geringen Radstandes zum Befahren scharfer Kurven. Etwa 4000 Lokomotiven dieser Art sind von der Firma bereits gebaut worden.

Abb. 14.



Hauptbahnmotorwagen von J. A. Maffei.

Es erübrigt noch, die Gröfsenverhältnisse der ausgestellten Lokomotiven in einer vergleichenden Tabelle zusammen zu fassen.

Zur Tabelle selbst sei bemerkt:

Zu Spalte 19. Die Heizfläche des Ueberhitzers ist mit in die totale Heizfläche eingerechnet, trotzdem dies eigentlich nicht vollauf berechtigt ist.

Zu Spalte 22. Hier ist der innere Siederohrdurchmesser angegeben.

(Forts. folgt.)

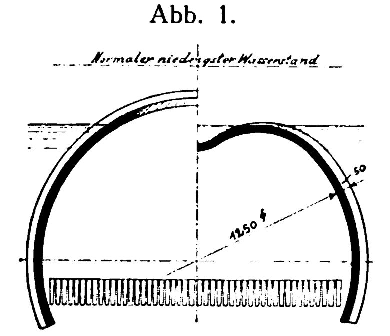
Ueber die Abweichung von der kreisrunden Form der Flammrohre mit äufserem Druck

von O. Knaudt, Ingenieur, Essen a. d. Ruhr

(Mit 13 Abbildungen)

Die Dampfkesselflammrohre mit äufserem Druck werden heute allgemein durch Einwalzen von Wellen verstärkt, alle anderen Verstärkungen werden fast nicht mehr angefertigt, da ihnen ausnahmslos Eigenschaften fehlen, die sie für die modernen Ansprüche brauchbar machen. Als solche fehlende Eigenschaft sei in erster Linie die Längselastizität erwähnt, die besonders bei den Brown'schen Rippenrohren System Purve in nicht

Abb. 1.



Wasserstand und Temperatur des Rohroberteils kurz vor nach der Beulenbildung.

genügendem Mafse vorhanden ist und sich fast ebensowenig bei dem durch geflanschte Rundnähte versteiften, glatten Rohr findet. Verringert man diesen Uebelstand beim geflanschten Rohr durch eine grofse Zahl von Flanschen oder durch ihre Form, wie beim Stufenrohr, so werden solche Rohre gegen die Wellrohre zu teuer, wenn man den Vergleich auf den laufenden Meter Rohr vom selben Durchmesser und gleicher Widerstandsfähigkeit gegen äufseren Druck aufbaut. Die Flanschen der Rohre sind aufserdem im Betriebe sehr empfindlich und geben, wenn sie über dem Rost liegen, Veranlassung zu manchen Schwierigkeiten.

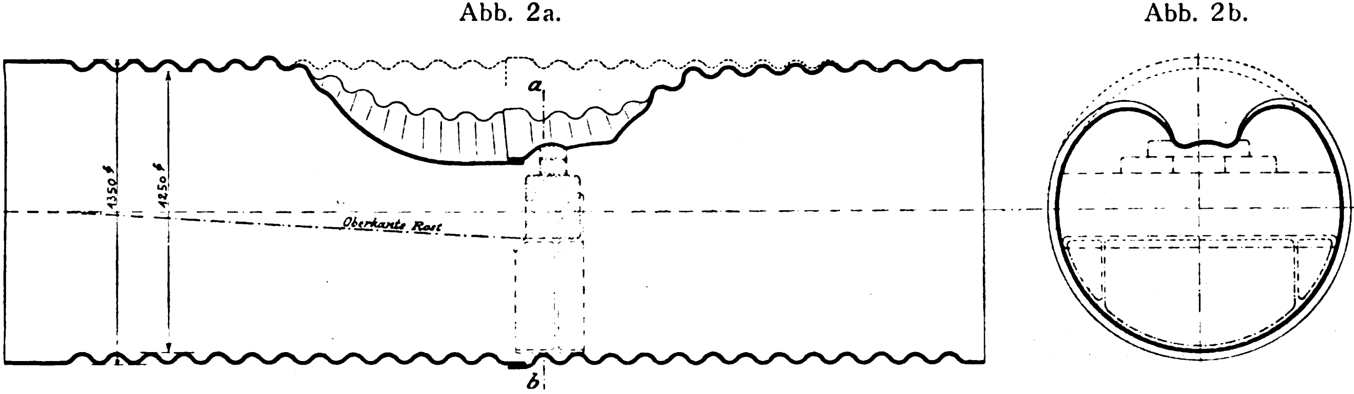
Im regelmäfsig verlaufenden Betriebe erreichen nun die Wellrohre eine sehr grofse Lebensdauer, wahrscheinlich eine wesentlich längere als die Kesselmäntel, die durch ungleiche Erwärmung und daraus sich ergebende Spannung stark in Anspruch genommen werden, da sie nicht, wie die Wellrohre, genügend Längselastizität haben, um diese Spannung ohne Schaden für das Material aufzunehmen. Unbrauchbar werden die Wellrohre nur durch Anfressungen auf der Wasserseite, auf die hier nicht weiter eingegangen werden soll, und durch Bildung von Beulen, deren Entstehung, Umfang und Einflufs untersucht werden sollen.

Bei Landkesseln, die mit praktisch reinem Wasser, also solchem ohne Oel, Magnesia usw. gespeist werden, tritt die Beulenbildung nur bei Wassermangel ein. Den schematischen Verlauf solcher Beulenbildung zeigt Abb. 1, welche links das Rohr kurz vor seiner Einbeulung und rechts direkt nach der Einbeulung darstellt, wobei die Stärke der Schraffur der Temperatur des Bleches entspricht. Dieser Fall der Einbeulung kommt so oft vor, dafs man ihn heute gar nicht mehr in Zeitschriften usw. erwähnt findet. Ein Hauptgrund, weshalb man ihm so wenig Beachtung schenkt, ist auch der, dafs eigentlich niemals bei einem solchen Unfall das Feuerrohr einen Rifs erhält und das ausströmende Wasser resp. der Dampf Leben und Gesundheit der Heizer gefährdet.

Die Abb. 2a und b stellen einen typischen Fall der Einbeulung bei Landkesseln dar, der nähere Bericht über den Verlauf des Unfalles befindet sich in Glasers Annalen.*) Die geringe Menge von Wasser und Dampf, die durch die Nietnaht ausgetreten ist, hat der Schornstein abgesogen, Risse sind im Blech nicht entstanden.

Bei Schiffskesseln, die mit Kondenswasser gespeist werden, ist eigentlich immer Oel im Speisewasser vorhanden, trotzdem sich in den Maschinenräumen der Schiffe eine Menge Einrichtungen befinden, um das Oel aus dem Wasser zu entfernen. Diese Anlagen sind mehr oder weniger zweckentsprechend gebaut und werden mehr oder weniger sachgemäfs bedient, nachgewiesener Mafsen aber werden viele Rohre bei Schiffskesseln eingedrückt. Es entsteht eine Fettgallerte, unter der das Blech so warm wird, dafs seine Widerstandsfähigkeit bedeutend nachläfst, worauf der normale Dampfdruck Beulen bildet. Diese Beulen sind unter Umständen von ganz bedeutender Tiefe, sie sind aber auch so häufig, dafs man darüber in Zeitschriften usw. selten eine Erwähnung findet. Rifsbildungen im Blech sind aber auch

Abb. 2a. Abb. 2b.



Beulenbildung durch zu niedrigen Wasserstand. **Schnitt a b.**

hier so gut wie ausgeschlossen. Drei unserer gröfsten deutschen Werften, die seit 1886 vom Blechwalzwerk Schulz Knaudt ungefähr 3000 Wellrohre erhalten haben, und unsere beiden gröfsten deutschen Reedereien haben erklärt, dafs sie bei Einbeulungen noch nie einen Rifs bemerkt hätten, der so grofs war, dafs Dampf und Wasser in solcher Menge austreten konnten, um die Heizer in Lebensgefahr zu bringen. Die Abb. 3a und b zeigen eine häufig auftretende Form der Eindrückungen von Kesselrohren mit Fettgallerten.

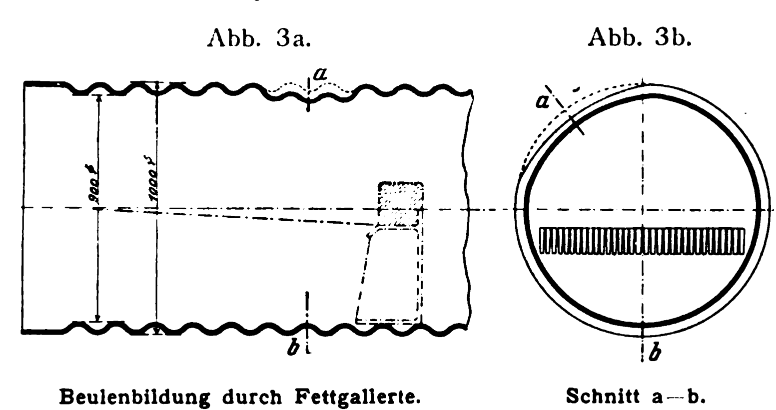
Alle Wellrohre werden nun noch auf eine dritte Art unrund, nämlich durch Temperaturunterschiede, die die Feuergase in den einzelnen Teilen eines Rohrquerschnittes haben. Dem Gesetz der Schwere folgend, werden die heifseren und deshalb leichteren Gase in den oberen Teilen zu finden sein, während unten die

*) Siehe Glasers Annalen für Gewerbe und Bauwesen, Band 28, Heft 11, Seite 235, vom 1. Juni 1891.



kälteren und schwereren sind. In einem Landkessel von etwa 10 m Länge ist dieser Temperaturunterschied am hinteren Ende des Kessels viel geringer als in der Mitte, am gröfsten wird er gerade über dem Rost sein, wo sich unten überhaupt keine Gase befinden. Kesselblech, das auf der einen Seite von heifsen Gasen bestrichen und auf der anderen Seite von Wasser bespült wird, hat eine Temperatur, die etwas höher ist, als die

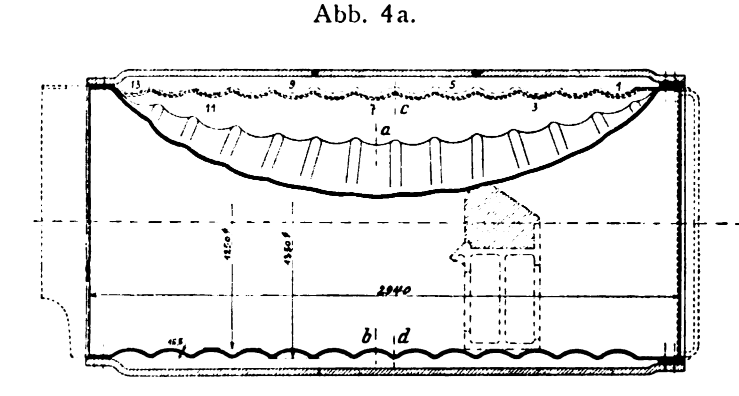
Abb. 3a. Abb. 3b.



Beulenbildung durch Fettgallerte. **Schnitt a—b.**

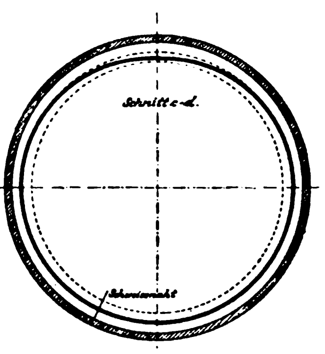
dem Dampfdruck entsprechende Wassertemperatur. Dieser mehr oder weniger grofse Unterschied zwischen Blech- und Wassertemperatur hängt ab von der Menge Calorien, die in der Zeiteinheit durch jeden qcm Heizfläche durchgehen, und diese Gröfse ist abhängig von der Menge Kohlen, die pro Stunde und qm Rostfläche verbrannt werden. Infolge dieser verschiedenen Erwärmung über und unter dem Rost dehnt sich nun im

Abb. 4a.



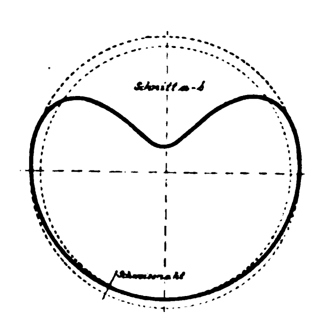
Druckversuch mit einem unrunden Wellrohr.

Abb. 4b.



Form des unrunden Rohres vor dem Versuche ——— Theoretisch kreisrundes Rohr - - - -

Abb. 4c.



Form des eingedrückten Rohres ——— Theoretisch kreisrundes Rohr - - - -

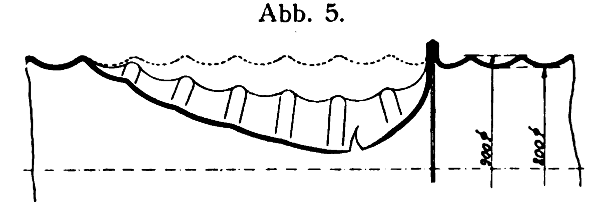
Betriebe der obere Teil mehr aus als der untere. Beim Erkalten des Kessels verschwindet dieser Unterschied fast vollständig, und es bleibt zunächst nur eine kaum mefsbare Unrundigkeit zurück, die bei der nächsten Betriebspause wächst und so allmählich gröfser und gröfser wird.*) Ist auf dem Rohrteil über dem Rost eine Kesselsteinschicht vorhanden, so steigt die Blechtemperatur und damit die Unrundigkeit, je nachdem die Steinschicht mehr oder weniger durchlässig für die Wärme ist. Diese ganzen Aenderungen der runden Form sind bei unseren gewöhnlichen Land- und Schiffskesseln, die mit natürlichem Zuge arbeiten, sogar über dem Rost, selbst nach Jahren recht unbedeutend. Bei einer Verbrennung von 80—150 kg Steinkohlen pro qm Rost und Stunde werden nicht genug Calorien durch den qcm Heizfläche geschickt, um wesentlich die Blechtemperatur zu steigern. Steigt durch künstlichen Zug, wie z. B. bei den Lokomotiven die Verbrennung zeitweise auf 400—500 kg pro Stunde, so ist die Unrundigkeit nach kurzer Zeit schon gut zu bemerken. Abb. 4a u. b zeigen den Quer- und Langschnitt eines Lokomotivrohres, welches etwa ein Jahr lang einen Rost getragen hat, auf welchem 400—500 kg Kohlen pro Stunde verbrannt wurden. Hier tritt der wesentliche Unterschied dieser Einbeulung gegen diejenigen, die durch Wassermangel oder Fettgallertenbildung hervorgerufen sind, deutlich hervor.

*) Unrundigkeit ist der Unterschied der gröfsten und kleinsten Durchmesser, die in einer Ebene liegen.

Bei allen diesen 3 Arten von Aenderungen der Rohre kommen nun Bildungen von Rissen nur vor, wenn über dem Rost eine Rundnaht durch Aufflanschung und Stemmring hergestellt ist. Der Ring ist nämlich steifer gegen das Zusammendrücken als die neben ihm liegenden Rohrteile und während die Beule sich einbiegt, bleibt der Ring stehen und das Blech reifst ab. Die Ränder der Risse sind dann messerscharf und bilden einen Beweis für die Güte des Materials und besonders für seine Gleichmäfsigkeit (Abb. 5). Unter Umständen biegt sich aber der Ring auch ein und zwar mit und ohne Bildung von Rissen.

Setzt man an Stelle dieser geflanschten Rundnaht eine Rundschweifsnaht, so ist die Aussicht auf Bildung eines Risses hierdurch nicht vermindert, da gerade das Material in der Nähe der Naht beim Schweifsen oft gelitten hat, und ist das Fehlen der Gleichmäfsigkeit einer der schwersten Mängel, der den Rundschweifsnähten anhaftet. Werden sie, wie die Langnaht, beim Wellen ordentlich durchgearbeitet, so wird Naht und Blech gleichartiger als vorher, wenngleich ein genügender Erfolg in allen Fällen durchaus nicht gewährleistet werden kann. Die Durcharbeitung beim Wellen einer Langnaht ist auch viel gröfser, als bei einer Rundnaht, ein direkter Vergleich wird also in den beiden Fällen nicht möglich sein. Tritt nun in der Rundnaht infolge einer Beule eine Rifsbildung ein, so sind die Ränder des Risses nicht lang ausgezogen, sondern sie sind stumpf fast ohne jede Dehnung abgetrennt. Man sieht klar, dafs die Gleichmäfsigkeit des Materials durchaus nicht in wünschenswerter Art und Weise vorhanden ist. Im übrigen wendet man derartige Rundschweifsnähte selten an; bei den beiden Fällen, wo man sie bei

Abb. 5.



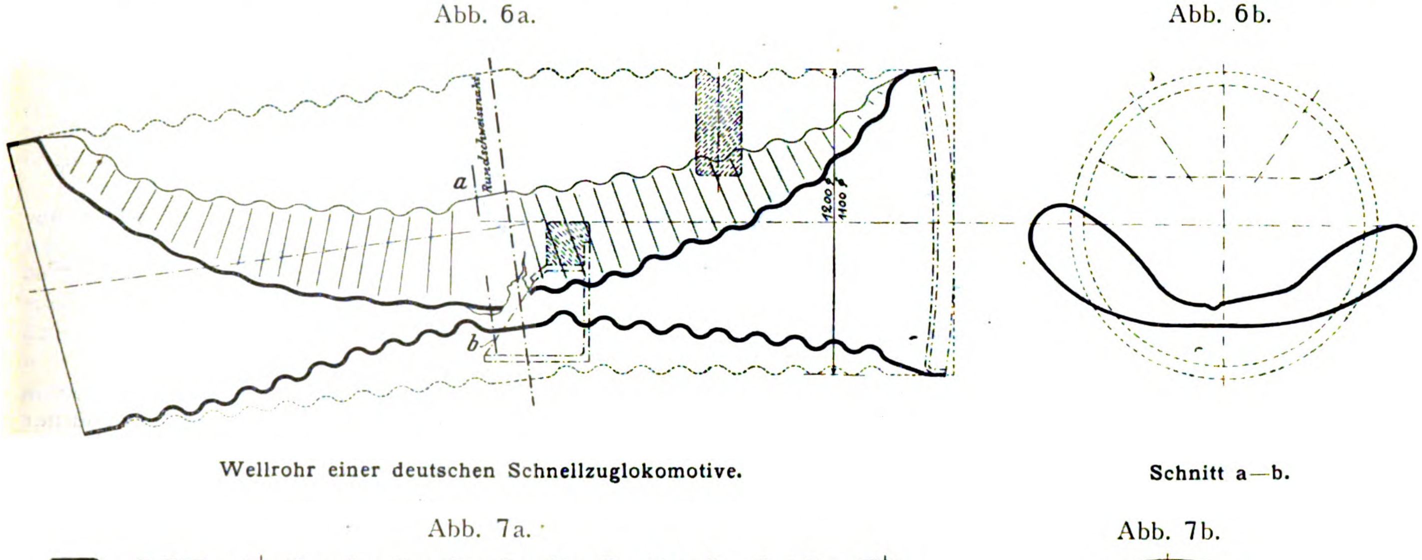
Eingebeultes Rohr mit durchgerissener Beule.

Lokomotiven verwandte, haben sich die vorher erwähnten Risse gebildet, es ist Wasser und Dampf in grofser Menge ausgetreten, wodurch Heizer und Führer schwer verletzt resp. getötet wurden. Abb. 6a und b zeigen das Rohr einer Schnellzuglokomotive, die im Jahre 1894 auf dem Bahnhofe zu Bonn explodierte,*) und

*) Siehe Mitteilungen aus der Praxis des Dampfkessel- und Dampfmaschinen-Betriebes, Jahrgang 1894, Seite 249.

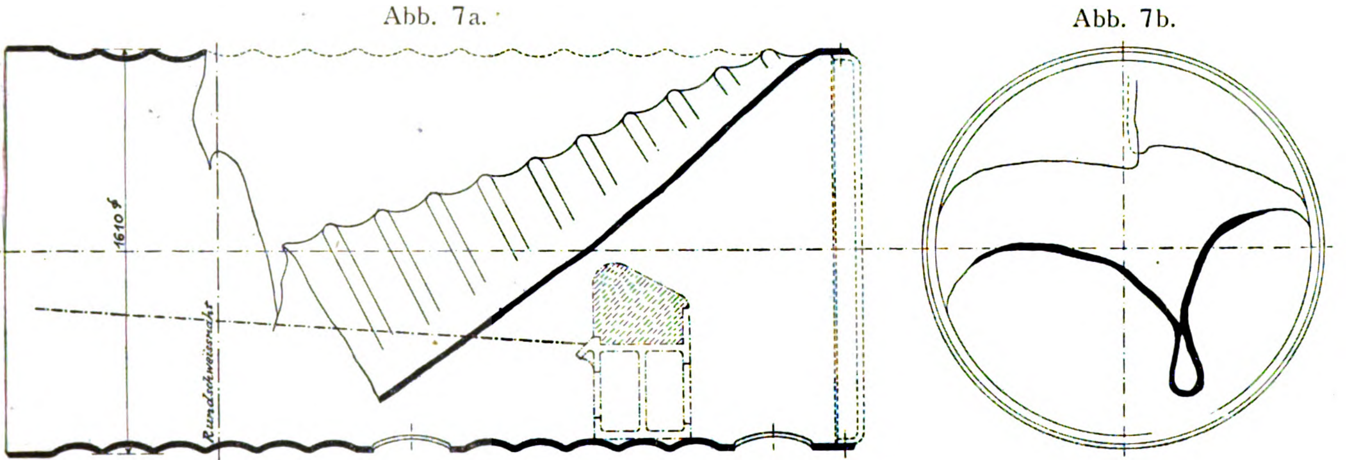
Abb. 7a und b stellen das Rohr dar, welches auf der New York & Central Railway einen Unfall veranlafste. Die schrägliegende Naht bei der deutschen Lokomotive ist mit Koksfeuer und Handhammer und nicht mit Gasfeuer und Dampfhammer hergestellt. Es besitzt, auch heute, kein Wellrohrwerk maschinelle Einrichtungen, um schräge Nähte zu machen. Bei der amerikanischen Lokomotive hat man zwei gewellte Rohre aneinandergeschweifst, ein Nachwellen hat nicht stattgefunden, da man damals in den Vereinigten Staaten noch keine Wellwalzen von der erforderlichen Länge besafs. Wie aus Abb. 2a und b hervorgeht, gibt die gemeine Rundnietnaht nie Veranlassung zum Einreifsen des Bleches, beim Einbeulen wird sie natürlich undicht, doch strömen Wasser und Dampf nur in beschränktem Mafse aus und gefährden nicht Leben und Gesundheit des Heizerpersonals.

Abb. 6a. Abb. 6b.



Wellrohr einer deutschen Schnellzuglokomotive. Schnitt a—b.

Abb. 7a. Abb. 7b.



Wellrohr einer amerikanischen Lokomotive.

Die unangenehmste Folge aller dieser Beulenbildungen ohne Risse ist nun nicht unmittelbar eine Verschwächung der Rohre, die grofs genug ist, um einen gefahrbringenden Zustand zu bilden, sondern es sind andere Folgen, die in erster Linie berücksichtigt werden müssen. — Bei den von Wassermangel herrührenden Beulen liegt die Gefahr nahe, dafs sich in der tiefen Tasche Schmutz festsetzt, was ein Verbrennen der Rohre nach sich ziehen kann. Eine Auswechselung der beschädigten Rohre sollte also so bald als möglich vor sich gehen, trotzdem Fälle bekannt sein mögen, wo Kessel mit derartigen Beulen noch lange im Betrieb gewesen sind.

Bei den Einbeulungen, die von Fettablagerungen hervorgerufen sind, kann man sehr oft ein Zurückdrücken vornehmen, wozu man eine Plungerpresse (Abb. 8a und b) verwendet. Es ist klar, dafs ein solch gewaltsames Rundrichten das Rohrmaterial stark anstrengt, sodafs man am erfolgreichsten die Presse benutzt, wenn das Rohrblech von Haus aus eine niedrige Festigkeit und hohe Dehnung hatte, also sehr weich war. Ein lokales Erhitzen der Beule zur Erleichterung des Zurückdrückens wendet man nur im äufsersten Notfall an, da schädliche Materialspannungen sich bilden können und Lockerungen der Nietung zwischen Rückrohrwand und Rohr kaum zu vermeiden sind. Ist die Erhitzung unter der Fettgallerte sehr stark gewesen, ist die Beule also sehr tief geworden, so kann ein Wiederrundrichten nicht vorgenommen werden. Die Gefahr des Festbrennens von Schlamm usw. ist dann gerade so grofs, wie im ersten Fall bei gemeinem Wassermangel.

Die Abweichung von der runden Form, die infolge hoher Rostbeanspruchung entstanden ist, kann natürlich leicht wieder beseitigt werden.

Ohne weiteres ist es nun klar, dafs ein unrundes Rohr nicht so viel Druck aushalten kann wie ein rundes, und es ist ebenso klar, dafs ein unrundes Rohr, dessen Querschnitt zwei senkrecht aufeinanderstehende Symmetrieachsen hat, mehr aushalten kann, als ein Rohr, dessen Querschnitt nur eine Achse hat, wie das bei den drei Arten von Rohren, die eben erwähnt wurden, der Fall ist. Bemerkt mag werden, dafs diese drei Arten auch nicht gleichmäfsig widerstandsfähig sind. Wir wissen nun aus den Versuchen, die die kaiserliche Werft in Danzig*) und andere Interessenten gemacht haben, dafs runde Wellrohre soviel Druck tragen, dafs die durch ihn hervorgerufene Materialspannung die Elastizitäts- resp. Reck- oder Streckgrenze des ursprünglichen Blechmaterials erreicht, die bei weichem Flufseisen bei etwa 26 kg/qmm liegt. Wir ersehen ferner aus denselben Untersuchungen, dafs bei einmal im Versuch unrund gewordenen Rohren ganz bedeutende, allerdings sich stets verringernde Drucke erforderlich sind, ehe ihre Unrundigkeit zunimmt. Welche Drucke aber im Betrieb unrund gewordene Rohre aushalten, hat man bisher kaum festgestellt, in sehr vielen Fällen hat man einen Kessel mit eingedrückten Rohren einem kaltem Wasserdruck ausgesetzt, der so hoch war,

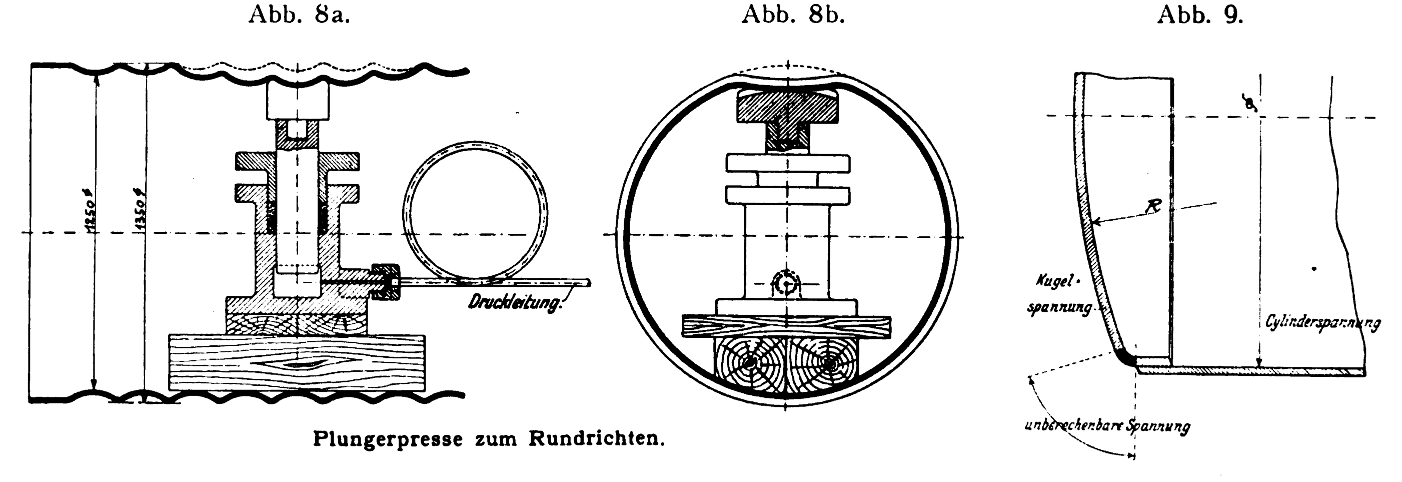
*) Siehe Zeitschr. des Vereins deutscher Ing. 1894, Seite 288 und 689; Zeitschrift des internat. Verbandes der Dampfkessel-Ueberwachungs-Vereine 1893, Seite 217.

wie der gesetzlich vorgeschriebene Probedruck, also in Deutschland Betriebsdruck vermehrt um 5 Atm. Hielt das Rohr diesen Druck aus, so war man unter Umständen zufrieden, hielt das Rohr aber den Druck nicht aus, so richtete man es mit einer Presse rund (siehe Abb. 8a und b) und versuchte dann, ob der Probedruck getragen wurde. Bei Schiffskesseln wendet man das Rundrichten an, sobald man den Eindruck hat, die Beule sei schon von ganz wesentlicher Tiefe, man erspart sich dadurch das Abpressen der Kessel mit den eingedrückten Rohren und prefst nur Probedruck, wenn das Rohr wieder rund gerichtet ist. Feste allgemeine Regeln über die zulässige Unrundigkeit bestehen aber nicht, und es bleibt dem verantwortlichen Leiter einer Dampfkesselanlage nur übrig, sich bei Beurteilung eines solchen Falles auf den Paragraphen des Dampfkesselgesetzes zu stützen, welcher vorschreibt, dafs unter dem Probedruck keine dauernden Veränderungen entstehen dürfen. Diese anscheinend wenig Vertrauen erweckende Bestimmung wird übrigens seit vielen Jahren fortwährend in Anwendung gebracht, denn die Anzahl der Teile der Dampfkessel, die man einer genauen theoretischen Berechnung unterwerfen kann, ist nur sehr gering. Besonders gering, wenn man Formeln, die auf rein empirischen Wegen entstanden sind und von konstanten Werten strotzen, nicht als vollwertig gelten lassen will, was doch eigentlich nur natürlich ist.

Als häufigste dieser unberechenbaren Verhältnisse seien nur einige aufgeführt. Die Verstärkung, die ein zylindrischer Kesselmantel nötig hat, um die Verschwächung unwirksam zu machen, die das Einschneiden eines Domloches hervorruft, hat noch nie Jemand berechnet, trotzdem in Deutschland pro Jahr tausende von Domen auf Kessel aufgesetzt werden. Man hat ferner noch nicht festgestellt, welche Spannung der Teil eines gewölbten Bodens hat, der den Uebergang vom kugelförmigen zum zylindrischen Teil bildet (siehe Abb. 9). Versuche haben allerdings gezeigt, dafs dieser Teil der schwächste der Konstruktion ist, was übrigens auch erwartet werden konnte. Dasselbe Schicksal der Unberechenbarkeit haben fast alle Anker und alle ebenen Flächen, wenngleich da rohe empirische Formeln vorhanden sind.

(Schlufs folgt.)

Abb. 8a. Abb. 8b. Abb. 9.



Plungerpresse zum Rundrichten.

Verschiedenes.

Preisausschreiben auf Erlangung eines zweiachsigen offenen Güterwagens mit Bremse und mit Einrichtung zur Selbstentladung. Die Betriebsmittelbeschaffung der Königl. Eisenbahn-Direktion Berlin hat am 9. Oktober d. J. folgendes Preisausschreiben erlassen, welches im Anzeigenteil der Zeitung „Berliner Actionair" veröffentlicht ist.

Der Raddruck darf bei voller Belastung 7 t nicht überschreiten. Das Wagengewicht soll unbeschadet der Haltbarkeit und Derbheit aller einzelnen Teile möglichst gering sein. Die Bauweise ist freigestellt, nur soll die preufsisch-hessische Normalachse und Achsbuchse verwendet werden. Die Bestimmungen der Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung müssen beachtet werden.

Der Wagen mufs die Entladung über Stirn auf den gebräuchlichen Kippern gestatten und darf deshalb die Abmessungen des normalen 15 t-Kokswagens der preufsischen Staatseisenbahnverwaltung in Bezug auf Radstand, Kastenlänge und Entfernung der Bufferstofsfläche von der Mitte der nächstliegenden Achse auf der Seite der beweglichen Kopfklappe nicht überschreiten. Er mufs mit Seitentüren zur gewöhnlichen Entladung versehen sein und Einrichtungen zur selbsttätigen Entladung nach den Langseiten erhalten, durch die — wenn irgend tunlich — die ganze Ladung, jedenfalls aber der gröfste Teil ohne wesentliche Nachhilfe beliebig nach der einen oder anderen Seite ablaufen kann. Der Wagen mufs 15 t Koks, wofür ein Laderaum von annähernd 32,5 cbm vorzusehen ist, aufnehmen und mit Kohlen, Steinen und Erzen bis zur höchst zulässigen Tragfähigkeit beladen werden können und auch zur Beladung mit gewöhnlichen Gütern geeignet sein. Die Beteiligung steht allen deutschen Wagenbauanstalten frei, die einen zur Bewerbung hergestellten Wagen bis zum 1. September 1907 auf dem der Fabrik zunächst belegenen Bahnhof der Preufsisch-Hessischen Staatsbahnen den Preisrichtern zur Verfügung stellen.

Gleichzeitig haben sie die vollständigen Zeichnungen und Gewichtsnachweisungen der Königlichen Eisenbahndirektion in Berlin einzureichen und anzugeben, zu welchem Preise sie die Lieferung von 100 Wagen ohne Radsätze übernehmen wollen, welche Bauteile unter Schutz stehen und zu welchem Betrage sie die Ausführung dieser Teile für die Preufsische Staatseisenbahnverwaltung freigeben.

Mit den Wagen werden nach gleichem Programm Versuche vorgenommen, um festzustellen, ob und inwieweit sie der beabsichtigten Verwendungsweise entsprechen, und ob sie den unvermeidlichen Ueberanstrengungen im Verlade-, Rangier- und Zugdienst in allen Teilen widerstehen. Auf Grund dieser Versuche und der gewählten Bauweise, ihrer Herstellungskosten, der Möglichkeit, Zweckmäfsigkeit und Billigkeit der Unterhaltung und Reinigung usw. entscheiden die Preisrichter endgültig, welche Wagen der Ausschreibung entsprechen und als gute Lösungen zu erachten sind.

Diese Wagen werden zu dem für die Herstellung von 100 Wagen verlangten Einzelpreise angekauft. Aufserdem werden für die besten dieser Lösungen Preise von 10 000, 7500 und 5000 M. festgesetzt.

Die Hersteller der angekauften Wagen werden keinen Widerspruch erheben, wenn einzelne von ihnen ausgeführte,



nicht unter Schutz stehende Konstruktionen bei der weiteren Bearbeitung angewendet werden. Die Preisrichter werden sich darüber äufsern, von welchen Wagen sich gröfsere Beschaffungen empfehlen möchten, und welche Aenderungen dabei zu berücksichtigen sind. Der Minister der öffentlichen Arbeiten behält sich jedoch hierüber die Entscheidung vor.

Die nachstehend aufgeführten Herren haben das Amt als Preisrichter übernommen:

Baurat Courtin in Karlsruhe, Oberbaurat Dorner in Cöln, Direktor Gillhausen in Essen, Oberregierungsrat Holze in Kattowitz, Regierungs- und Baurat Jahnke in Kattowitz, Direktor Kintzle in Rote Erde bei Aachen, Oberbaurat Köhler in Essen, Regierungs- und Baurat Lehmann in Königsberg, Regierungs- und Baurat Teuscher in Berlin, Regierungs-Direktor Weifs in München, Generaldirektor Williger in Kattowitz.

Die Pariser Stadtbahn. Die mit der Pariser Stadtbahn erzielten Erfahrungen sind sehr lehrreich und für die Anhänger des elektrischen Betriebes ermutigend.

Der Wagenpark der Gesellschaft besteht aus 305 Trieb- und 241 Anhängewagen zweiter und 137 solcher erster Klasse, zusammen 683 Wagen. Aufserdem werden demnächst noch 56 Triebwagen, 31 Anhänger zweiter Klasse und 62 Anhänger erster Klasse eingestellt werden. Der Betrieb ist so geregelt, dafs sich die Züge von 4 bis 7 Wagen in Zeiträumen von je 3 Minuten in der Zeit des starken Verkehrs folgen, zu der übrigen Zeit alle 4 bis 5 Minuten.

Die Zahl der Angestellten betrug am 31. Dezember 1905 2730 gegen 2628 im Vorjahre.

Ueber die Betriebs- und finanziellen Verhältnisse des „Métropolitain" geben folgende Zusammenstellungen Auskunft:

Zahlentafel I.

	Mittlere Betriebslänge km	Beförderte Personen	Geleistete Wagenkilometer	Beförderte Personen auf das Kilometer
1900	5,135	15 890 528	3 561 723	3 178 105
1901	13,329	48 478 116	11 443 410	3 729 085
1902	14,272	62 122 728	14 615 968	4 430 195
1903	23,442	100 107 631	29 049 561	4 348 151
1904	26,037	117 550 621	32 293 494	4 521 177
1905	31,754	148 700 821	40 374 035	4 692 334

Zahlentafel II.

	Betriebs-Einnahmen	Betriebs-Ausgaben	Abgabe an die Stadt*)	Reingewinn	Reingewinn auf das Kilometer	Dividende pCt.
1900	2695326	1 070 282	906 411	738 086	143 741	3
1901	8348285	4 031 496	2 778 246	1 740 504	130 589	6,2
1902	10761678	4 561 334	3 578 623	2 848 246	199 568	6,2
1903	17290839	7 577 061	5 693 281	4 355 967	185 818	6,2
1904	20348955	8 779 645	6 672 541	5 320 423	200 104	8,2
1905	25705948	11 353 482	8 396 906	6 809 171	202 927	8,2

Erläuternd ist hierzu zu bemerken, dafs im ersten Betriebsjahr 1900 der Betrieb nur sechs Monate umfafste. Bei den Angaben für 1903 ist zu berücksichtigen, dafs sich im Sommer dieses Jahres das Brandunglück in der Nähe der Station Couronnes ereignete, bei dem über 80 Menschen umkamen. Das Unglück hatte nicht nur eine längere Betriebsstörung zur Folge, sondern auch eine zeitweilige erhebliche Verkehrsabnahme wegen der Furcht des Publikums, die Untergrundstrecke zu durchfahren.

Die monatlichen Einnahmen zeigen im Laufe der Jahre ein ziemlich gleiches Bild. Die gröfsten Erträgnisse bringt der Dezember, die geringsten fallen in die Ferienmonate August und September.

Die Bilanz vom 31. Dezember 1905 schliefst mit 90439026 Frcs (86095867 Frcs i. V.). Bahnkörper und Zugänge stehen mit 19965817 Frcs zu Buch; das Kraftwerk in Bercy und die Unterstation mit 21809461 Frcs. Die Leitungen mit 2037395 Frcs; der Wagenpark mit 16904430 Frcs. Das Aktienkapital beträgt 75 Mill. Frcs.

Wie aus dem Vorstehenden zu ersehen ist, befindet sich die Gesellschaft in einer sehr günstigen Lage und die Ergebnisse dieser elektrisch betriebenen Stadtbahn können für andere Stadtbahnen zur Ermutigung zur Einführung des elektrischen Betriebes dienen.

(Elektrotechnische Zeitschrift 1906, Heft 35, Seite 825).

*) Diese Abgaben betragen 10 Cts für den Fahrschein erster Klasse und 5 Cts für den Fahrschein zweiter Klasse; für die Fahrscheine über 140 Mill. (welche Zahl 1905 überschritten wurde) aufserdem 5 Cts Zuschlag.

Einheitliche Bezeichnungen im Turbinenbau. Die zeichnerische Darstellung von Gegenständen sowie Rechnungs- und Versuchsergebnissen ist eine Kurzschrift, die allgemein angewendet, international und dadurch von aufserordentlichem Wert ist. Im Gegensatz hierzu wird das Studium mathematischer und technischer Abhandlungen nicht nur des Auslandes, sondern auch des Inlandes dadurch erheblich erschwert und verlangsamt, dafs für die in die Rechnungen einzuführenden gleichen Gröfsen vielfach verschiedene Bezeichnungen gewählt werden, die eine jedesmalige Erläuterung und seitens des Lesers der Abhandlungen die Aufwendung grofser Aufmerksamkeit bedingen, um Irrtümer zu vermeiden. Die Bemühungen, möglichst auch internationale, einheitliche Bezeichnungen durch freiwilliges Uebereinkommen einzuführen, sind daher von hoher Bedeutung. In dieser Richtung ist der „Ausschufs für einheitliche Formelzeichen des Elektrotechnischen Vereins" bereits tätig. Ueber gleiche Bestrebungen für das Gebiet des gesamten Turbinenbaues berichtet die „Zeitschrift für das gesamte Turbinenwesen" zusammenfassend in Heft 28, vom 10. Oktober 1906. Wir entnehmen dem Berichte, dafs durch Vorverhandlungen, Umfragen bei den für das Sondergebiet mafsgebenden Dozenten und Ingenieuren und mündliche Verhandlungen gelegentlich der letzten Hauptversammlung des Vereins Deutscher Ingenieure im Juli 1906 in Berlin eine grofse Zahl von Bezeichnungen einstimmig zur Verwendnng angenommen ist und erhofft wird, dafs diese Bezeichnungen bald allseitig angewendet werden und über weitere Bezeichnungen eine Einigung zu Stande kommen wird. Dabei wird der Grundsatz beobachtet werden, dafs Hand in Hand mit dem „Ausschufs für einheitliche Formelzeichen des Elektrotechnischen Vereins" gearbeitet wird.

50 jähriges Stiftungsfest. Der Pfalz-Saarbrücker Bezirks-Verein deutscher Ingenieure beging am 27. und 28. Oktober d. Js. zu Saarbrücken unter Vorsitz des Kgl. Kommerzienrats J. Pfeiffer aus Kaiserslautern die Feier seines 50 jährigen Bestehens. Es geht hieraus hervor, dafs dieser Bezirks-Verein bald nach dem Hauptverein gegründet ist und sicherlich auch zur Erreichung der Ziele desselben erheblich beigetragen hat.

Der Berliner Bezirks-Verein deutscher Ingenieure wird aus Anlafs seines 50 jährigen Bestehens am 1. Dezember d. J. eine Feier veranstalten.

Geschäftliche Nachrichten.

Feier der Vollendung der 6000. Lokomotive der Firma A. Borsig, Berlin-Tegel. Die bekannte Firma A. Borsig feierte am 6. November d. J. in ihrem Tegeler Werk die Fertigstellung der 6000. Lokomotive. Sie ist eine sogenannte kombinierte Zahnrad- und Reibungsmaschine und wird von der Königlichen Eisenbahn-Direktion Saarbrücken für den Betrieb im Eifelgebiet bei Strecken mit Steigungen bis auf 60 ‰ verwendet. Zwei innerhalb des Rahmens liegende Zylinder treiben die drei gekuppelten Adhäsionsachsen, während zwei weitere, unter der Rauchkammer liegende Zylinder zwei untereinander gekuppelte Achsen treiben. Die letzteren tragen die Zahnräder. Die Lokomotive besitzt ein Dienstgewicht von $58\frac{1}{2}$ Tonnen und wurde bereits in

mehreren Exemplaren nicht nur für die Königliche Eisenbahn-Direktion Saarbrücken, sondern auch für die Königliche Eisenbahndirektion Erfurt zum Betriebe der Bahn Ilmenau-Schleusingen im Thüringerwald geliefert.

Zahnradlokomotiven bilden seit einigen Jahren eine Spezialität der Firma A. Borsig, welche solche Spezialkonstruktionen auch für Portugal, sowie für Uebersee und zwar für die in den chilenischen und argentinischen Anden befindlichen Bahnen entworfen und ausgeführt hat.

Es ist bezeichnend, dafs während der Herstellung des 5. Tausends von Lokomotiven (die 5000. wurde im Jahre 1902 fertiggestellt), 16 Jahre verflossen, während das 6. Tausend Lokomotiven innerhalb 4 Jahren hergestellt wurde. Nach der Produktion des letzten Jahres zu schliefsen — 350—400 Lokomotiven — wird die Feier der 7000. kaum 3 Jahre auf sich warten lassen.

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Ernannt: zum Geh. Oberbaurat und Vorstand der Abt. für Maschinenbauangelegenheiten des Konstruktionsdepartements des Reichs-Marineamts der Geh. Marinebaurat und Maschinenbaudirektor **Veith;**

zu Postbauräten die Postbauinspektoren Bauräte **Wildfang** in Posen und **Langhoff** in Koblenz.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Reichsdienste erteilt: dem Geh. Marinebaurat und Schiffbaudirektor **Wiesinger.**

Preufsen.

Ernannt: zum Reg.- und Baurat der Wasserbauinspektor Baurat **Kieseritzky,** bisher in Stralsund;

zu Reg.-Baumeistern die Reg.-Rauführer Erich **Seitz** aus Magdeburg, Paul **Korn** aus Breslau, Georg **Schulz** aus Bückeburg, Hermann **Siekmann** aus Kleinholum, Reg.-Bez. Aurich (Maschinenbaufach), Fritz **Sammet** aus Kassel, Wilhelm **Linsenhoff** aus Lützelwig, Kreis Homberg, Paul **Radermacher** aus Siegburg, Siegkreis (Eisenbahnbaufach), Albert **Kahle** aus Hannover, Walter **Paxmann** aus Dortmund, Karl **Frank** aus Hamburg, Hans **Krecke** aus Hannover, Arthur **Behrendt** aus Grofs-Zünder, Kreis Danziger Niederung, Karl **Marx** aus Schwerte, Kreis Hörde (Wasser- und Strafsenbaufach), Johann **Arntzen** aus Südlohn, Kreis Ahaus i. W., Alfred **Reichelt** aus Leipzig, Gustav **Rumpf** aus Frankfurt a. M., Georg **Müller** aus Königsberg i. Pr., Adolf **Böttcher** aus Berlin, Udo **Fritze** aus Barby, Kreis Calbe a. d. S., Friedrich **Schäfer** aus St. Johann, Kreis Saarbrücken (Hochbaufach);

zum stellvertr. Vorsitzenden des Schiedsgerichts für Arbeiterversicherung Reg.-Bez. Kassel und Fürstentum Waldeck und des Schiedsgerichts für die Arbeiterversicherung im Eisenbahndirektionsbezirk Kassel der Regierungsrat **Goedecke** in Kassel; der Regierungsrat **Bossart** daselbst ist von diesem Amt entbunden worden;

zum Gewerbeinspektor der Gewerbeassessor Dr. **Glühmann;** derselbe ist mit der Verwaltung der Gewerbeinspektion in Nienburg betraut worden;

zu Gewerbeassessoren die Gewerbereferendare **Lipschitz** aus Saarbrücken, **Grün** aus Breslau II, **Steinhoff** aus Berlin N. und **v. Korff** aus Hagen; dieselben sind den Gewerbeinspektionen in Magdeburg I, Berlin N., Köslin und Linden als Hilfsarbeiter überwiesen worden.

Verliehen: der Charakter als Geh. Baurat dem Kreisbauinspektor Baurat **Engelmeier** in Minden, sowie bei seinem Uebertritt in den Ruhestand dem Reg.- und Baurat **Wüstnei,** bisher Vorstand der Eisenbahn-Werkstätteninspektion a in Wittenberge, und aus demselben Anlafs der Charakter als Baurat dem Eisenbahnbauinspektor **Guillery,** bisher bei der Kgl. Eisenbahndirektion in Köln;

eine etatmäfsige Hilfsarbeiterstelle bei den Gewerbeinspektionen in Hagen bezw. Essen den Gewerbeassessoren **Thilo** und Dr. **Schellhorn.**

Beigelegt: das Prädikat Professor dem wissenschaftl. Sachverständigen beim Kaiserl. Generalkonsulat in Kairo Reg.-Baumeister Dr. Ludwig **Borchardt.**

Ueberwiesen: der Regierung in Königsberg i. Pr. der Reg.- und Baurat **Kieseritzky.**

Zur Beschäftigung überwiesen: die Reg.-Baumeister **Potthoff** der Kgl. Eisenbahndirektion in Elberfeld (Maschinenbaufach), **Findeisen** der Kgl. Eisenbahndirektion in Breslau (Eisenbahnbaufach), Georg **Müller** der Generalverwaltung der Kgl. Museen in Berlin und **Reichelt** der Kgl. Regierung in Oppeln (Hochbaufach).

Versetzt: der Grofsherzogl. hessische Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor **Pfaff,** bisher in Eschwege, zur Kgl. Eisenbahndirektion nach Stettin, der Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor **Rustenbeck,** bisher in Dortmund, als Vorstand der Eisenbahnbauabt. nach Rheydt, die Landbauinspektoren Baurat Wilhelm **Schmidt** von Breslau nach Schleswig und **Treuenfels** von Breslau nach Flensburg, die Kreisbauinspektoren Baurat **Pickel** von Wesel nach Koblenz, Baurat **Leithold** von Koblenz als Landbauinspektor nach Breslau und **Linden** von Labiau nach Wesel, die Wasserbauinspektoren Baurat **Reichelt** von Breslau nach Osnabrück, **Jahrmark** von Berlin zur Verwaltung der Märkischen Wasserstrafsen nach Potsdam und **Trier** von Potsdam an das Kanalbauamt Berlin-Plötzensee;

die Reg.-Baumeister **Berlin** von Gumbinnen nach Lübbecke (Wasser- und Strafsenbaufach), Karl **Kaufmann** von Berlin nach Diez a. d. Lahn und **Goehrtz** von Danzig nach Hannover (Hochbaufach).

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt: den Reg.-Baumeistern Adolf **Ledschbor** in Weifsenfels und Heinrich **Toop** in Husum (Hochbaufach).

In den Ruhestand getreten: der Wasserbauinspektor **Schelcher** in Breslau.

Sachsen.

Ernannt: zum ordentl. Professor für spezielle Technologie in der Mechanischen Abt. der Techn. Hochschule in Dresden der Zivilingenieur Rudolf **Hundhausen** in Berlin-Halensee.

Versetzt: die Bauräte **Plagewitz** beim Baubureau Frohburg zum Baubureau Groitzsch, **Fritzsche** bei der Bauinspektion Chemnitz I zur Betriebsdirektion Chemnitz, der Bauinspektor **Otto** beim Baubureau Radibor zum Baubureau Bautzen, die Reg.-Baumeister **Hennig** beim Baubureau Weifsenberg zum Baubureau Wilsdruff, **Lange** beim Baubureau Ehrenfriedersdorf zum Baubureau Thum, **Rudolph** beim Baubureau Frohburg zum Baubureau Groitzsch, **Korn** beim Baubureau Radibor zum Baubureau Lommatzsch, **Lehmann** beim Baubureau Radibor zum Baubureau Wilsdruff, **Pfeiffer** bei der Bauinspektion Annaberg zur Bauinspektion Zwickau I und **Schellenberg** bei der Bauinspektion Zwickau I zum Baubureau Groitzsch.

Aus der Staatseisenbahnverwaltung ausgeschieden: der Reg.-Baumeister **Hofmeister** bei der Werkstätteninspektion Dresden.

Württemberg.

Versetzt: die Abteilungsingenieure **Rempis** bei der Eisenbahnbauinspektion Reutlingen zu der Eisenbahnbausektion Schorndorf und **Ackermann** bei der Eisenbahnbausektion Reutlingen zu der Eisenbahnbauinspektion daselbst.

Seinem Ansuchen gemäfs in den Ruhestand versetzt: der Eisenbahnbauinspektor tit. Baurat **Ackermann** in Mühlacker.

Gestorben: der Oberregierungsrat **Cronau,** früher Abteilungsvorsteher der Kaiserl. Generaldirektion der Eisenbahnen in Elsafs-Lothringen, der Marinebaurat a. D. Karl **v. Lindern** in Berlin, der Regierungsrat Konstantin **Haas** in Rosenheim, der Reg.- und Baurat Mathaeus **Dimel** in Berlin, der Magistratsbaurat **Pinkenburg** in Berlin, der Militärbauinspektor Paul **Mundt,** Vorstand des Militärbauamts II Dresden, und der Reg.-Baumeister des Eisenbahnbaufaches **Gohlke,** bisher bei der Kgl. Eisenbahndirektion in Berlin.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin
Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.

Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin

Versammlung am 9. Oktober 1906

Vorsitzender: Herr Ministerialdirektor a. D. Wirklicher Geheimer Rat Dr.-Ing. Schroeder
Schriftführer: Herr Geh. Baurat Diesel

(Mit Abbildung)

Vorsitzender: Meine Herren! Ich eröffne die Sitzung. Der Bericht von der vorigen Sitzung liegt hier aus, und ich bitte, etwaige Anstände dagegen zur Sprache zu bringen.

Aufser den regelmäfsigen Eingängen sind noch eingegangen: vom Verbande deutscher Elektrotechniker der Bericht über die 14. Jahresversammlung des Verbandes deutscher Elektrotechniker in Stuttgart am 24. bis 27. Mai 1906 und das Mitgliederverzeichnis desselben Verbandes. Dem Verbande wird dafür der Dank des Vereins ausgesprochen. Die Sachen selbst gehen zur Bibliothek.

Der Ihnen bekannte ständige Ausschufs zur Herausgabe der Mitteilungen aus der Tagesliteratur des Eisenbahnwesens hat leider in der letzten Zeit sehr erhebliche Verluste erlitten, durch den Tod des Professors v. Borries und durch Siechtum des Oberst a. D. Fleck. Beide Herren waren sehr tätige Mitglieder des Ausschusses, sodafs ihr Fehlen aufserordentlich bemerkt wird. Auf Wunsch des Herrn Oberstleutnant Buchholtz, der bisher die Geschäfte des Vorsitzenden in der Kommission übernommen hatte, bin ich bereit, in die Kommission einzutreten, um den Herrn Oberstleutnant zu entlasten, sodafs dessen geschätzte Kraft nunmehr ganz für die anderen Arbeiten frei wird. Immerhin bleibt doch noch ein Manko, namentlich durch das Hinscheiden des Herrn v. Borries, der die maschinentechnischen Arbeiten behandelte. Ich richte an die Mitglieder die Bitte, sich zur Aufnahme in den Ausschufs zu melden. Dafs dieser Ausschufs sehr nützliche Arbeit liefert, ersehen Sie fortgesetzt aus den Mitteilungen, die Sie erhalten und Ihnen die Aufsuchung von Quellen für Sie beschäftigende Arbeiten wesentlich erleichtern.

Wir haben dann abzustimmen über die Aufnahme von 3 Mitgliedern, nämlich des Herrn Reg.-Baumeister a. D. Direktor der Aktien-Gesellschaft für Beton- und Monierbau Matthias Koenen in Schöneberg, vorgeschlagen von den Herren O. Sarrazin und H. Müller-Breslau; ferner des Herrn Ober-Ingenieur der Continentalen Gesellschaft für elektrische Unternehmungen Richard Petersen in Südende, vorgeschlagen von den Herren A. Goering und H. Müller-Breslau; ferner über die Aufnahme des Herrn Fabrikanten Friedrich Lux in Ludwigshafen a. Rh. als auswärtiges Mitglied, vorgeschlagen von den Herren Richard Pintsch und Julius Pintsch. Die Stimmzettel werden Ihnen nachher abverlangt werden.

Ich bitte nunmehr Herrn Reg.- und Baurat Labes, uns den angekündigten Vortrag über:

Die Anwendung des Eisenbetonbaues für Eisenbahnzwecke

zu halten.

Herr Regierungs- und Baurat **Labes:** Meine Herren! Einer der ausgezeichnetsten Baustoffe der Gegenwart, der Beton mit Eisenbewehrung, ist für Zwecke des Eisenbahnbaues noch nicht in dem Umfange zur Anwendung gelangt wie er es verdient. Es erscheint daher wohl gerechtfertigt, dafs unser Verein auch dieser Angelegenheit sich zuwendet. Mir ist der ehrenvolle Auftrag zuteil geworden, dieses Gebiet in einem Vortrage zu behandeln. Ich werde versuchen, kurz diejenigen Eigenschaften des Eisenbetons zu besprechen, die die Anwendungsmöglichkeit dieser Bauweise bedingen und zu ihrer heutigen Entwicklung geführt haben. Ferner soll untersucht werden, welche besonderen Rücksichten bei den Ingenieurbauten des Eisenbahnwesens wichtig erscheinen, namentlich infolge der vielfach hohen und stark wechselnden Belastungen, denen unsere Brückenbauten unterworfen sind. Ich mufs um Verzeihung bitten, wenn ich dabei nur meist Bekanntes mitteilen kann. Andererseits kann ich mit Rücksicht auf die beschränkte Zeit nur eine Auswahl treffen, und meine Ausführungen können daher in keiner Hinsicht Anspruch auf Vollständigkeit machen.

Als Eisenbetonbau bezeichnen wir jedes Bauwerk aus Portland-Zement-Beton mit beliebig geformten Eiseneinlagen, bei dem beide Baustoffe für die Lastübertragung zu gemeinsamer statischer Wirkung gelangen.

Nachdem schon 1861 Coignet die Grundzüge der Eisenbetonbauweise zum Ausdruck gebracht hatte, nahm im Jahre 1867 der französische Gärtner Monier sein erstes Patent auf das Verfahren, Betonkonstruktionen durch Eiseneinlagen widerstandsfähiger zu machen. Zur Herstellung von Blumenkübeln verwandte er Beton. Um die Stärke der Wände zu vermindern und doch deren Widerstandsfähigkeit zu erhöhen, kam er auf den Gedanken für diese Zement-Betongegenstände ein eisernes Gitterwerk als Einlage zu benutzen. Er verfertigte aufser diesen Kübeln Wasserkästen, Röhren und ähnliche Gegenstände. Diese neue Erfindung ist die Quelle einer vollständig neuen Bauweise geworden und hat eine grofse Anzahl von Ausführungsarten aus diesen Stoffen hervorgerufen, die, wie bekannt, für viele Zwecke des Bauwesens Anwendung finden. Ich nenne nur aus dem Gebiet des Hochbauwesens Balkendecken, gewölbte Decken, Pfeiler und Säulen, Innen- und Aufsenmauern, Gründungen, Treppen, Flachdächer, Gewölbe und Kuppeln, sowie ganze Gebäude, ferner aus dem Gebiete des Tiefbauwesens Plattenbrücken, Balkenbrücken, gewölbte Brücken, Stütz- und Futtermauern, Uferbefestigungen, Gründungen, Röhren, Behälter, Rammpfähle und Spundbohlen, Eisenbahnschwellen.

Monier, der in diesem Jahre in dürftiger Lage gestorben ist, ist es zunächst nicht gelungen, in Frankreich seiner Bauweise rechten Eingang zu verschaffen. Seine Patente wurden in Deutschland im Jahre 1884 angekauft und nach mehrfachem Wechsel in der Zusammensetzung der Firmen hauptsächlich von den jetzt weltbekannten Firmen Wayfs & Freytag in Neustadt a. d. Haardt und Aktien-Gesellschaft für Beton- und Monierbau in Berlin weiter ausgebildet. Durch Belastungs-Versuche, bei denen sich u. a. auch Professor Bauschinger in München beteiligte, wurden Grundlagen für die Berechnung gewonnen, die zuerst im Jahre 1886 vom Reg.-Baumeister Koenen verwertet wurden. Die von Koenen im Jahre 1887 veröffentlichte Abhandlung über das System Monier, Eisengerippe mit Zementumhüllung in seiner Anwendung für das gesamte Bauwesen, wurde Anlafs zu einer grofsen Verbreitung der neuen Bauweise in Deutschland und Oesterreich, wo sich viele Zweigniederlassungen der genannten Firmen und andere Firmen bildeten.

In Frankreich nahmen inzwischen Hennebique und Coignet 1892 Patente auf dem Gebiete der Eisenbetonbauweise. Die Konstruktionen des ersteren haben namentlich in Frankreich, Belgien und der Schweiz Anwendung gefunden, und dazu kam noch 1896 die Einführung von Rammpfählen aus Eisenbeton.

In Deutschland wurde die Erkenntnis der Wirkungsweise der fraglichen Verbundkörper durch wissenschaftliche Versuche Professor Bach's in der Versuchsanstalt der Stuttgarter Technischen Hochschule gefördert. In gleicher Weise machte sich Professor Möller in Braunschweig durch Anstellung von Versuchen verdient und erfand seine bekannte Gurtträger-Konstruktion. In Oesterreich traten Melan und Wünsch mit neuen Systemen hervor. Der Leiter der Aktiengesellschaft für Beton- und Monierbau Direktor Koenen erfand die sogenannte

Koenen'sche Voutenplatte, die die weiteste Verbreitung gefunden hat, und verbesserte die frühere Berechnungsweise. Die von ihm schliefslich im Zentralblatt der Bauverwaltung 1902, S. 229 veröffentlichten „Grundzüge für die statische Berechnung der Beton- und Betoneisenbauten" haben im wesentlichen als Grundlage für die vorläufig mafsgebenden Bestimmungen des Herrn Ministers der öffentlichen Arbeiten zu Berlin für die Ausführung von Konstruktionen aus Eisenbeton bei Hochbauten vom 16. April 1904 gedient. Auf denselben Standpunkt wie diese stellen sich auch die Leitsätze für die Vorbereitung, Ausführung und Prüfung von Bauten aus Stampfbeton des deutschen Beton-Vereins.

Die Eigenschaften, auf denen die Wirkungsweise der Eisenbetonbauten hauptsächlich beruht, sind folgende:

1. Haftfestigkeit des Eisens im Beton. Sie hauptsächlich ermöglicht das statische Zusammenwirken der beiden sonst so verschiedenartigen Baustoffe, indem sie sie zwingt, an den Berührungsstellen gleiche Dehnungen und Verkürzungen durchzumachen. Es mufs daher so gebaut werden, dafs die Haftfestigkeit nicht überwunden wird. Die Hochbaubestimmungen geben als höchstzulässige Haftspannung den Wert 4,5 kg/qcm an. Von vielen Seiten wird die Ansicht vertreten, dafs es unbedenklich wäre, höhere Haftspannungen zuzulassen.

2. Rostschutz des Eisens. Zerschlägt man einen Eisenbetonkörper mittels eines Hammers, so findet man, dafs auf den freigelegten Eiseneinlagen noch eine dünne Mörtelhaut haften bleibt. Erfahrungsgemäfs schützt diese dünne Haut das Eisen auch noch Jahre lang. Es ist dies z. B. bei Bruchstücken beobachtet worden, die von durch Bruchbelastungen zerstörten Bauten herrührten und einige Jahre im Freien gelegen hatten. Schabt man mit einem Federmesser diese dünne Haut fort, was leicht geschieht, so tritt das metallisch reine Eisen zu Tage.

Bedingung ist, dafs zu dem verwendeten Beton nur Portlandzement verwandt worden ist und dafs der Beton fett genug gemischt und nicht zu trocken aufgebracht ist.

3. Die Temperaturausdehnungsziffern des Eisens und des Betons sind nahezu gleich. Die Erfahrungen bei Bränden und Brandversuchen haben gezeigt, dafs auch plötzliche bedeutende Wärmeänderungen eine schädliche Trennung des Betons vom Eisen nicht bewirkten. Der Beton hat sich daher als ein vorzügliches Wärmeschutzmittel für Eisenkonstruktionen erwiesen.

4. Während der Dauer des Abbindens dehnt sich Beton etwas aus, falls er unter Wasser gehalten wird, dagegen zieht er sich etwas zusammen, wenn er an der Luft erhärtet. Aufgabe der mit der Ausführung Betrauten ist es, durch passende Nachbehandlung des Betons dafür zu sorgen, dafs der Beton beim Abbinden seinen Rauminhalt tunlichst wenig ändert, damit nicht in dem Verbundkörper nennenswerte unbeabsichtigte und der Berechnung sich entziehende Anfangsspannungen entstehen.

5. Die Fähigkeit des Betons, in bewehrtem Zustande bis zum Auftreten von Rissen erheblich gröfsere Dehnungen zu ertragen als ohne Bewehrung, die von Considère behauptet wird, hat sich bei neueren Versuchen von Professor Rudeloff in Gr. Lichterfelde und von Kleinlogel nicht gezeigt. Nach diesen neueren Versuchen mufs man in der Praxis damit rechnen, dafs die Dehnungen, bei denen die ersten Risse eintreten, bei bewehrtem Beton gar nicht oder nur unbedeutend höher ausfallen als bei unbewehrtem Beton, und es empfiehlt sich daher unseres Erachtens, der Sicherheit halber statischen Berechnungen die Annahme zugrunde zu legen, dafs in beiden Fällen die fraglichen Dehnungen und somit auch die im Beton auftretenden Zugspannungen gleich sind. Die Annahme, dafs man unter allen Umständen die Zugfestigkeit des Eisens im Eisenbeton bis an die sonst für Eisen zulässige Grenze ausnutzen darf, ohne dafs das Entstehen von Rissen im Beton zu befürchten ist, kann somit nicht mehr aufrecht erhalten werden.

Alle bisher allgemeiner gebrauchten Rechnungsweisen, so die von Koenen zuerst aufgestellten Formeln und schliefslich auch die ministeriellen Bestimmungen vom Jahre 1904 für Hochbauten gehen von dem Grundsatze aus, dafs bei auf Biegung beanspruchten Körpern die Eiseneinlagen sämtliche Zugkräfte aufzunehmen vermögen. Es werden also die im Zugbereich der Querschnitte im Beton zweifellos vor dem Entstehen von Rissen vorhandenen Zugspannungen des Betons vernachlässigt. Man hat daher die Sicherheit, dafs der nach den Hochbaubestimmungen berechnete Querschnitt unter allen Umständen hält, auch wenn der Beton im Zugbereich gerissen sein sollte. Diese Vorschrift hat zweifellos für uns etwas in hohem Grade Vertrauen erweckendes, vorausgesetzt, dafs sie angewendet wird auf Bauten in geschlossenen Räumen, die dem Einflufs der Witterung, der Nässe, der Rauchgase und ähnlichen schädlichen Einflüssen entzogen sind. Sie bedarf dagegen unseres Erachtens, falls sie auch auf andere Bauwerke angewendet werden soll, einer Ergänzung, die darauf abzielt, das Entstehen von Rissen zu vermeiden.

Nehmen wir an, eine allem Wechsel unseres Klimas ausgesetzte Eisenbahnbrücke aus Eisenbeton erhält aus irgend welchen Gründen in dem Zugbereich eines hochbeanspruchten Querschnittes einen Rifs im Beton, so wird das Spiel der Kräfte in diesem Querschnitte angenähert dem nach den Hochbaubestimmungen errechneten entsprechen. Die Eiseneinlage wird, da sie die Zugspannungen allein überträgt, hoch beansprucht. In den benachbarten Querschnitten verteilt sich zunächst noch die Zugbeanspruchung auf Eisen und Beton, und die Eiseneinlage wird dort erheblich niedriger beansprucht als in dem zuerst betrachteten Querschnitte. Der Unterschied mufs durch die Haftspannung zwischen Beton und Eisen übertragen werden. Da die betrachteten Querschnitte indessen nahe bei einander liegen, so wird die Haftfestigkeit in der Nähe des Risses überschritten, und es ist anzunehmen, dafs die Verbindung zwischen Eisen und Beton sich mehr oder weniger auf beiden Seiten des Risses löst. Hiermit ist das Eisen im Rifs und dicht daneben unter dem Einflufs der wechselnden Belastung und Witterung sowie der pumpenden Wirkung des sich bald öffnenden, bald schliefsenden Risses dem Zutritt der Rauchgase und der Niederschläge preisgegeben. Nur die schon erwähnte dünne auf dem Eisen haften bleibende Mörtelhaut gewährt zunächst noch einen Schutz. Ob dieser Schutz aber unter allen Umständen von Dauer ist, und ob nicht vielmehr diese schützende Haut infolge der tausend ja millionen mal wechselnden Belastung etwa durch eine scharfe Kante eines eingebetteten Steines verletzt werden kann, das ist doch noch eine offene Frage, die unseres Erachtens nur durch Dauerversuche beantwortet werden kann, bei denen Balken mit Rissen viele Tausend mal jahrelang be- und entlastet werden, während zeitweilig der Nässe und den Rauchgasen der Zutritt zu den Rissen freigegeben wird. Die Königl. Eisenbahndirektion Berlin ist mit den Vorbereitungen eines solchen Versuches auf der bekannten hiesigen Schubert'schen Versuchsanstalt zur Vergleichung und Erprobung der Güte verschiedener Gleisbettungsstoffe beschäftigt. Es soll dabei ein Plattenbalken aus Eisenbeton als Balken auf 2 Stützen so gelagert werden, dafs der Zuggurt von Wasser umspült werden kann, und dafs zeitweise die Balkenmitte den wechselnden Be- und Entlastungen des Pochwerkes ausgesetzt wird. Die Abmessungen und die Bewehrung des Balkens soll dabei so gewählt werden, dafs die Beanspruchungen nach Mafsgabe der Berechnungsvorschriften der Hochbaubestimmungen innerhalb der zulässigen Grenze bleiben, zugleich aber so, dafs der Beton nach der Ergänzungsberechnungsweise der nachher noch zu besprechenden Bestimmungen der Eisenbahndirektion Berlin im Zuggurt Risse voraussichtlich erhalten wird.

Erst wenn unter verschiedensten Verhältnissen derartige Versuche jahrelang keinen Fall ergeben sollten, bei dem ein Rosten der Eiseneinlagen eintritt, wird es unseres Erachtens zulässig sein, auf entstehende Risse keine Rücksicht zu nehmen. Dafs Eisenbetonbauten mit Rissen jahrelang stehen, ohne dafs bis jetzt Unfälle durch sie entstanden sind, beweist nur, dafs solche Bauten unter günstigen Umständen Jahrzehnte lang halten können, nicht aber, dafs sie auch unter ungünstigen Umständen halten müssen.

Ehe diese Frage vollständig geklärt ist, befindet sich jeder Eisenbahnbeamte, dem die Unterhaltung von Eisenbetonbrücken obliegt, in einer schwierigen Lage, sobald er das Vorhandensein von Rissen in diesen Bauten entdeckt hat oder auch nur vermuten mufs. Die Stellen, an denen Risse zu erwarten sind, sind oft im Betriebe schwer oder gar nicht zugänglich. Ein sicherer Schutz gegen das Eindringen von Feuchtigkeit oder von Rauchgasen ist oft auch kaum zu schaffen. Die besten Abdeckungen können es nicht verhüten, dafs die Nässe, z. B. in Gestalt tauenden Rauhreifes, Zutritt findet. Zu welcher Zeit dann die Gefahr des Rostens der Eiseneinlage gegeben ist, ist schwer zu entscheiden. Jedenfalls dürfte die Unterhaltung einer solchen Brücke mehr Arbeit und Sorge verursachen und doch nicht mit der gleichen Sicherheit bewirkt werden können, wie die Unterhaltung eines eisernen Ueberbaues, dessen tragende Teile jederzeit einer eingehenden Besichtigung und Untersuchung unterzogen werden können.

Ehe die Unschädlichkeit von Rissen in Hinsicht auf die Rostgefahr nicht nachgewiesen sein wird, bleibt für die Eisenbahnverwaltung unseres Erachtens nichts weiter übrig, als dafür zu sorgen, dafs in jedem einzelnen Falle die Zugbeanspruchung des Betons um ein gewisses Mafs hinter seiner Zugfestigkeit zurückbleibt. Wollte man hierbei eine so grofse Sicherheit verlangen, wie sonst im allgemeinen üblich ist, so würde der Wettbewerb des Eisenbetons übermäfsig erschwert werden. Das erscheint aber auch nicht erforderlich, wenn die Abmessungen so gewählt werden, dafs für den Fall des Versagens der Zugfestigkeit des Betons die Tragfähigkeit des Bauwerks noch den Hochbaubestimmungen entspricht. Bei der weiteren Unterhaltung eines solchen mit Rissen behafteten und zunächst noch ganz sicheren Bauwerks treten dann freilich die vorher besprochenen Schwierigkeiten ein.

Von diesen Anschauungen ausgehend sind für den Bezirk der Eisenbahndirektion Berlin Vorläufige Bestimmungen für das Entwerfen und die Ausführung von Ingenieurbauten in Eisenbeton im Februar d. Js. aufgestellt. Gegen ihre Anwendung ist nach Erlafs des Herrn Ministers vom April d. Js. kein Einwand zu erheben. Mit Erläuterungen sind sie im Zentralblatt der Bauverwaltung, No. 52, abgedruckt. Diese Bestimmungen erstrecken sich nicht auf Eisenbetonbauten in geschlossenen Räumen, die dem Einflufs der Witterung, der Nässe, der Rauchgase und ähnlichen schädlichen Einflüssen entzogen sind. Für derartige Bauten bleiben die Hochbaubestimmungen vom Jahre 1904 allein mafsgebend.

Die Direktionsbestimmungen verlangen nach Vorhergesagtem, dafs das Eintreten von Rissen vermieden wird und dafs deshalb die Querschnitte so gewählt werden, dafs sie nicht nur den ministeriellen Bestimmungen für Hochbauten im allgemeinen genügen, sondern dafs auch die Zugspannungen im Beton sich so mäfsig ergeben, dafs das Eintreten von Rissen ausgeschlossen wird.

Alle Querschnitte müssen daher für 2 verschiedene Fälle berechnet werden:

1. nach den Hochbaubestimmungen, wobei der Beton innerhalb der Zugzone Zugkräften gegenüber als völlig unwirksam angenommen wird,
2. nach den Zusatzbestimmungen der Eisenbahndirektion, wonach der ganze Querschnitt als wirksam betrachtet wird und gerade hauptsächlich die Zugbeanspruchung des Betons ermittelt wird.

Für diese Zugspannungen sind, wie gesagt, um den Wettbewerb des Eisenbetons nicht übermäfsig zu erschweren, nur mäfsige Sicherheitsgrade verlangt und zwar 1,3 bei Teilen, die ruhenden Lasten oder nur ganz mäfsigen Stöfsen ausgesetzt sind, und bis zu 2,5 bei starken Stöfsen ausgesetzten Bauteilen. Probebelastungen dürfen naturgemäfs nur in solcher Höhe aufgebracht werden, dafs mindestens noch 1,3fache Sicherheit gegen Ueberschreitung der Zugfestigkeit vorhanden bleibt. Eine gröfsere Höhe der Auflast, etwa entsprechend der nach Mafsgabe der Hochbaubestimmungen vorgeschriebenen, würde in vielen Fällen mit grofser Wahrscheinlichkeit Risse herbeiführen. Bei einer Klein'schen Decke, die als Bahnsteigfufsboden in der Haltestelle der Untergrundbahn am Wilhelmsplatz in Charlottenburg ausgeführt und nach Mafsgabe der Hochbaubestimmungen einer Probebelastung unterzogen worden ist, haben wir dies Eintreten eines durchgehenden Risses beobachten können. Es handelte sich um eine Platte, die auf 3 Stützen aufgelagert war und oberhalb des mittleren Unterzuges in der obersten Faser rechnungsmäfsig erheblichen Zug erhielt. Als der gröfsere Teil der Probelast aufgebracht war, konnten wir bei starker Beleuchtung, anfänglich mit bewaffnetem, danach auch mit unbewaffnetem Auge das Eintreten des Risses in der ganzen Länge der Belastung über dem Unterzuge erkennen. Rechnungsmäfsig betrug dabei der Zug im Beton etwa 40 kg/qcm. Wir vermuten, dafs er schon bei etwa 30 kg/qcm eingetreten, aber noch nicht erkennbar gewesen ist, und sind der Ansicht, dafs die hohen Probebelastungen nach Mafsgabe der Hochbauvorschriften viele Bauten erheblich schädigen, da die vielfach wahrscheinlich entstandenen und vielleicht nur in einem geringen Teil der Fälle bemerkten Risse unzweifelhaft eine teilweise Zerstörung des Tragwerkes bedeuten.

Auf die mannigfaltigen nachteiligen Folgen der Risse ist auch vielfach hingewiesen worden, so z. B. mehrfach von Herrn Professor Brik an der Technischen Hochschule in Wien. (Oesterreich. Wochenschrift für den öffentlichen Baudienst 1902 und 1906.)

Für die Ingenieurbauten aus Eisenbeton der Königl. Eisenbahndirektion Berlin ist nun wie folgt zu verfahren. Neben den schon früher vorgeschriebenen Druckfestigkeitsproben sind von der liefernden Firma für jede bei dem betreffenden Bauwerk zur Verwendung kommende mit Eisen bewehrte Betonsorte und aus dem eben auf der Baustelle zur Verarbeitung kommenden Beton auf Anordnung der Bauverwaltung vier unbewehrte Betonbalken mit vorgeschriebenen Abmessungen für Zugfestigkeitsversuche herzustellen und zur Verfügung zu stellen. Diese Balken werden nach 28tägiger Erhärtung einer Bruchprobe durch Biegung unterworfen. Mafsgebend für die Beurteilung der Zugfestigkeit ist der dabei sich ergebende kleinste Wert, der also mindestens s mal so grofs sein mufs, als der entsprechende Teil des Bauwerks nach der statischen Berechnung auf Zug beansprucht wird. Das Sicherheitsmafs s ist dabei je nach den bestimmten besonderen Verhältnissen, wie gesagt, zu 1,3 bis 2,5 gewählt. Ist das Ergebnis der Bruchprobe ungünstiger, so kann der Beton verworfen werden. Bei sehr guten Baustoffen und einem Mischungsverhältnis von Zement zum Kiessand von 1:4 ergaben einige Proben eine rechnungsmäfsige Zugfestigkeit von rund 30 kg/qcm, sodafs dabei also je nach dem für den einzelnen Fall mafsgebenden Werte s Zugspannungen zwischen etwa 10 und 20 kg/qcm zulässig sein würden. Für die Ausführung werden nicht die Mischungsverhältnisse vorgeschrieben, sondern die liefernde Firma mufs ihre Mischungen und ihre Arbeitsweise so einrichten, dafs die Probekörper den bezeichneten Bedingungen in jedem einzelnen Falle genügen.

Dafs ausgeführte Eisenbetonbauten vielfach Risse erhalten haben, ist bekannt. Da Eisenbetonbauten im engeren Sinne für die genannten Zwecke hier nicht vorhanden sind, so verweise ich auf die Berliner Untergrundbahn. Ich meine die Decken daselbst, die aus Doppel-T-Trägern mit dazwischen einbetonierten Betonkappen bestehen. Diese Betonkappen bilden mit den ganz oder zum Teil einbetonierten eisernen Trägern zusammen einen Verbundkörper und wirken als Balken teils auf zwei, teils auf drei Stützen, nämlich den beiden Aufsenwänden und einem mittleren Unterzug. Es ist erklärlich, dafs diese Decken-Kappen vielfach Risse zeigen senkrecht zur Richtung der Träger und zwar hauptsächlich in der Gegend, wo die unteren Fasern der eisernen Träger hohe Zugspannungen erhalten. Solche Risse sind verhältnismäfsig leicht aufzufinden und daher weniger schädlich. An anderen Stellen aber, z. B. über den Mittelstützen, können sie ungünstiger wirken. Dort sind die oberen Flanschen der eisernen Träger gezogen und es ist zu fürchten, dafs auch dort der umhüllende Beton den Dehnungen des Eisens nicht zu folgen vermag und daher reifst. Solche Risse können lange unentdeckt bleiben, da diese Stellen nur durch Aufgraben von oben zugänglich gemacht werden

können. Gerade hier können aber Risse möglicherweise sehr schädlich werden, da unter Umständen durch sie das Tagewasser Zutritt zu den eisernen Trägern erhalten und hier sein Zerstörungswerk unbeobachtet ausüben kann. Dieselbe Erscheinung ist z. B. auch bei dem Bahnsteigtunnel in Fürstenbrunn zu beobachten.

Dafs bei Anwendung unserer vorläufigen Bestimmungen die Gefahr der Rissebildung erheblich vermindert wird, unterliegt keinem Zweifel, wir hoffen, wie gesagt, sie ganz auszuschliefsen. Gelingt dies, so weist die Eisenbetonbauweise gerade für die Verwendung bei den Ingenieurbauten des Eisenbahnwesens grofse Vorteile auf. Solche Bauwerke lassen sich leicht in architektonisch schöner Form herstellen und besitzen die Vorzüge der Dauerhaftigkeit und Feuersicherheit. Dem gewöhnlichen Steinbau gegenüber zeigen sie geringes Eigengewicht, geringere Kosten der Herstellung und, was oft besonders wichtig ist, sie beanspruchen nur mäfsige Bauhöhen. Den eisernen Brücken gegenüber besitzen sie den Vorteil der Schalldämpfung, der Feuersicherheit und wesentlich geringerer Kosten der Erhaltung. Letztere können wir wohl ebenso niedrig einschätzen, wie für Steinbauten. Im Bezirk der Eisenbahndirektion Berlin belaufen sich die jährlichen Unterhaltungskosten der Eisenkonstruktionen durchschnittlich etwa auf 0,9 v. H. ihrer Herstellungskosten, die der Steinbauten etwa nur $^1/_{15}$ so hoch. Es ist daher, wenn man die sonstigen Vorteile aufser Betracht läfst, auch vom wirtschaftlichen Standpunkt zweckmäfsig, in Einzelfällen der Eisenbetonbauweise den Vorzug vor der Bauweise in Eisen zu geben, wenn die Herstellung in ersterer bis zu einem gewissen Grade kostspieliger wird als die letztere. Da nun abweichend von gewöhnlichen Steinbauten die Eisenbetonbauten oft in der Herstellung nicht teurer, bisweilen sogar billiger werden als eiserne Tragwerke, so verdienen sie oft den Vorzug vor eisernen. Ganz besonders dort, wo die Rauchgase der Lokomotiven die Eisenkonstruktionen stark angreifen, treten die Vorzüge einer guten Eisenbetonkonstruktion deutlich in die Erscheinung.

Es bleibt noch kurz anzudeuten, welchen Einflufs die neugestellten Forderungen der Direktionsbestimmungen auf die Gestaltung der Entwürfe haben werden. Abweichend von den Forderungen der Hochbaubestimmungen tritt die Bedingung auf, dafs die Zugspannungen im Beton mäfsige sein müssen, wie vorher gesagt, höchstens etwa 10—20 kg/qcm je nach Lage des Einzelfalles. Diese Bedingung wird in vielen Fällen die hauptsächlich mafsgebende werden.

Was Platten und Plattenbalken betrifft, so lassen sie sich sehr wohl nach den Direktionsbestimmungen ausführen, nur werden dabei im allgemeinen bei weitem nicht so grofse Stützweiten und zum Teil nicht so niedrige Bauhöhen erzielt werden können wie nach den Hochbaubestimmungen.

Für kleinere Abmessungen und kleinere Lasten, wie Fufswegkragträger und dergleichen, entstehen keinerlei Schwierigkeiten, wohl aber bei gröfseren Abmessungen und schweren wechselnden Lasten.

Wenn es gelänge, in praktischer Weise den Eiseneinlagen eine Anfangszugspannung zu verleihen, deren Gröfse während der Bauausführung leicht und sicher mefsbar sein müfste, so würde es damit vielleicht möglich werden, auch kühnere Platten und Plattenbalken herzustellen, die den Direktionsbestimmungen genügen. Es sind auch dahingehende Patente seiner Zeit erteilt worden. Die bezgl. Verfahren scheinen sich aber nicht bewährt zu haben, wenigstens ist mir nichts davon bekannt geworden, dafs sie in nennenswertem Mafse zur Ausführung gekommen sind.

Will man die vielfach ausgeführten Betonkappen oder Platten zwischen Doppel-T-Eisen, die z. B. als Personentunnel und als Unterführungsbauwerke in der Staats-Eisenbahnverwaltung sowie hier bei der Untergrundbahn vielfach zur Anwendung gekommen sind, als Eisenbetonbalken nach den Direktionsbestimmungen berechnen und bemessen, so erhält man aufserordentlich schwere Anordnungen. Umgekehrt ergeben die bisher gewöhnlich ausgeführten Querschnitte zu hohe Zugspannungen im Beton, die das Auftreten der dort wie gesagt vielfach beobachteten Risse erklärlich machen.

Seitens der Eisenbahndirektion Berlin wird beabsichtigt, versuchsweise in ähnlichen Fällen die besprochenen eisernen Träger vor Einbringen und während der ganzen Dauer des Abbindens des Betons etwa mit der halben Verkehrslast künstlich zu belasten, so dafs später der Beton selbst im Verbundkörper gewissermafsen nur mit der halben Verkehrslast positiv und negativ belastet wird. Hierbei wechseln die Druck- und Zugbeanspruchungen im Beton und fallen entsprechend geringer aus. Ein derartiges Verfahren ist zum Patent angemeldet, dessen Benutzung für die preufs.-hess. Staatseisenbahnverwaltung freibleiben soll. Ob, wie gehofft, der beabsichtigte Zweck, das Entstehen von Rissen zu vermeiden, bei gleichzeitiger Anwendung mäfsiger Abmessungen hiermit erreicht werden wird, mufs die Zukunft lehren.

Was Gewölbe betrifft, so wird, um bei ihnen die Entstehung von hohen Zugspannungen zu vermeiden, es noch mehr als bisher notwendig werden, statisch bestimmte Formen, also Gewölbe mit womöglich 3 Gelenken zu verwenden, um die sonst, namentlich bei flachen Gewölben, entstehenden hohen Wärmespannungen zu vermeiden. Bei Anwendung von Gelenken wird es dann durch passende Formgebung wohl möglich, im allgemeinen sowohl die Druck- als auch die Zugfestigkeit des Betons wie auch die der Eiseneinlagen gut auszunutzen. Es wird sich dabei empfehlen, für eine reichliche Anordnung von Wärmeausdehnungsfugen zu sorgen. Bei statisch unbestimmten Gewölben ist es jedenfalls erforderlich, die Wärmespannungen sorgfältig zu berechnen und zu berücksichtigen.

Hiernach besteht kein Zweifel, dafs der Anwendung der Eisenbetonbauweise für Gewölbe namentlich bei den besonders häufig für Eisenbahn-Unter- und Ueberführungen vorkommenden Weiten zwischen 5 und 30 m ein sehr fruchtbares Feld offen steht. Bei ihnen genügen die zulässigen mäfsigen Betonzugspannungen, um ein erhebliches Heraustreten der Stützlinie aus dem inneren Drittel noch unschädlich zu machen. Es wird daher möglich, in Eisenbeton wesentlich kühnere gewölbte Bauwerke zu errichten als in Stein ohne Eiseneinlagen.

Die Durchführung der Direktions-Bestimmungen bei der Anlage von Futtermauern scheint im allgemeinen zu keinen Schwierigkeiten zu führen.

Die genannten Anwendungsgebiete sind wohl diejenigen, die uns am nächsten liegen, und will ich mich daher auf sie beschränken und nur noch darauf hinweisen, dafs die Anwendung von Beton für Eisenbahnschwellen in verschiedenen Formen in Amerika neuerdings mehrfach versucht wird.

Zum Schlusse möchte ich den Wunsch aussprechen, dafs die Eisenbetonbauweise demnächst in unserer Eisenbahnverwaltung reichlichste und nützliche Verwendung finden möge und dafs ihr dabei Mifserfolge erspart bleiben. (Beifall.)

Vorsitzender: Meine Herren! Ich darf dem Beifall noch den Dank des Vereins hinzufügen. Wünscht jemand das Wort zu diesem Vortrage?

Herr Ingenieur **Quitmann:** Ich möchte an den Herrn Vortragenden die Frage richten, welche Festigkeitsziffern hier für das bei den Eisenbetonbauten zu verwendende Eisen in Frage kommen.

Herr Reg.- und Baurat **Labes:** Im allgemeinen werden bei kleinen Brücken 800 Kilo auf das qcm zugelassen, bei gröfseren bis 1000 und bis 1200 bei Fufsgängerbrücken. Hauptsächlich ist die Ueberschüttungshöhe und die Stützweite der Träger mafsgebend für das gewählte Sicherheitsverhältnis. Die Zahlen hierfür sind ja allerdings zunächst nur gegriffen und bedürfen vielleicht später der Aenderung auf Grund von Versuchen und neueren Erfahrungen.

Herr Reg.-Baumeister **Kress:** Der Grund, weshalb der Eisenbetonbau sich beim Bau von Eisenbahnbrücken bis jetzt noch nicht eingebürgert hat, liegt doch wohl in dem Mangel an Erfahrung über das Verhalten von Eisenbetonbrücken gegenüber den heftigen Erschütterungen im Bahnbetriebe. Ich möchte daher an den

Herrn Vortragenden die Frage richten, ob Eisenbahnbrücken aus Eisenbeton bestehen und, bejahendenfalls, wie sie sich im Betriebe bewährt, insbesondere wie sich die Haftfestigkeit zwischen Beton und Eisen bei den Betriebs-Erschütterungen verhalten hat.

Herr Reg.- und Baurat **Labes:** Wir haben im Eisenbahnwesen hier noch keine derartige Ausführung des Eisenbetonbaues im eigentlichen engeren Sinne. Wir haben nur Ausführungen, wie die Kappen zwischen T-Trägern. Aber es sind schon anderwärts eigentliche Eisenbetonbauten unter Eisenbahngleisen ausgeführt, beispielsweise in Sachsen. Auch in Oesterreich wird jetzt vorgegangen. In Sachsen sind sie schon ein paar Jahre alt, und ich habe nicht gehört, dafs da bisher Mängel aufgetreten sind. Wir haben sie, wie gesagt, als Kappen zwischen T-Trägern, da scheint die Haftfestigkeit doch auch genügt zu haben. Es ist beispielsweise in Fürstenbrunn ein Träger von 3,3 m Stützweite, über den die Züge alle hinübergehen, da hat sich ein vollständiges Lösen noch nicht gezeigt, während doch Risse in der Mitte sind. Es mufs daraus geschlossen werden, dafs die Haftfestigkeit bis jetzt genügt hat. Allerdings kann man das dort nicht unmittelbar sehen, man kann es nur aus anderen Erscheinungen schliefsen.

Herr Professor Siegm. **Müller:** Ich möchte eine andere Frage an den Herrn Vortragenden richten. Auf das Verhältnis der Höhe der Plattenbalken zu der Länge ist bei den Hochbauten gerade in letzter Zeit viel Gewicht gelegt worden. Eine Reihe von Unfällen ist auf ungünstige Verhältnisse zwischen der Höhe der Plattenbalken und der freien Länge zurückzuführen. Ich möchte wissen, ob für die Eisenbahn bestimmte Forderungen in bezug auf diese Verhältniszahlen gestellt werden und welche Grenze als zulässig gilt.

Herr Reg.- und Baurat **Labes:** Meine Herren! Wir stehen noch am Anfang. Ich vermute, dafs der Herr Vorredner glaubt, dafs wir zu geringe Stärken bekommen. Ich glaube, wir werden in diese Gefahr nicht kommen, ich glaube, wir werden eher in die Lage kommen, dafs wir reichlich grofse nehmen müssen. Als mafsgebend bei uns kann jedenfalls bis jetzt ein solches Verhältnis nicht gesetzt werden, sondern es wird einfach gerechnet, und, wenn die Zugspannung sich noch als zulässig ergibt, dann wird die dabei herauskommende Abmessung noch genommen. Sie ist aber, wie gesagt, nicht so sehr dünn.

Herr Wirkl. Geh. Oberbaurat Dr. **Zimmermann:** Ich möchte, um Mifsverständnissen vorzubeugen, noch einmal darauf hinweisen, dafs die in Rede stehende Anordnung (wie ja auch der Herr Vortragende schon selbst angedeutet hat), nicht als Eisenbetonbau im gewöhnlichen Sinne zu betrachten ist, da die Mitwirkung des Betons bei der Berechnung der Tragfähigkeit des ganzen Balkens überhaupt nicht in Rechnung gestellt wird. Wenn die Kappen Querrisse bekommen, so ist das ohne Einflufs auf die rechnungsmäfsige Tragfähigkeit, da eben die darunter liegenden Walzträger die ganze Last allein tragen können. Es handelt sich also bei den Rissen nicht um statische, sondern so zu sagen um Schönheitsfehler. Selbstverständlich empfiehlt es sich aber, auch solche möglichst zu vermeiden, schon wegen der damit verknüpften Möglichkeit, dafs der Schutz, den der Beton dem Eisen gegen Rosten gewähren soll, darunter leidet. Inwieweit dies tatsächlich der Fall ist, darüber liegen noch nicht genug Erfahrungen vor. Ich bin aber der Meinung, dafs man in dieser Hinsicht nicht zu ängstlich zu sein braucht. Die langen Erfahrungen an reinen Eisenbauten haben gezeigt, dafs unter gewöhnlichen Verhältnissen die Rostbildung nicht so schlimm ist, wie man in früheren Zeiten manchmal gefürchtet hat. Dabei weisen doch auch diese Bauten vielfach Fugen zwischen den zusammengenieteten Teilen auf, in denen der Anstrich nicht erneuert werden kann, und die auch kaum je vollkommen luft- und wasserdicht abgeschlossen werden können. Von der preufsischen Eisenbahnverwaltung sind in neuerer Zeit viele alte Brücken durch neue ersetzt worden, weil sie für die jetzigen Betriebslasten zu schwach waren. Es hat sich dabei herausgestellt, dafs sie meistens noch lange hätten dem Verkehr dienen können, wenn nur die Verminderung der Tragfähigkeit durch Rost in Betracht gekommen wäre. Ernstere Schädigungen durch Rost haben sich eigentlich nur an den Stellen ergeben, wo scharfe chemische Stoffe wirksam werden. So z. B. bei einer Strafsenbrücke in Moabit gegenüber dem Ausstellungspalast, unter der die nach dem Lehrter Güterbahnhofe und dem Zollschuppen führenden Gleise liegen. Dort halten die Lokomotiven sehr oft längere Zeit unter der Brücke. Die Rauchgase hatten die früher vorhandenen eisernen Träger so zerfressen, dafs sie vielfach im Steg grofse Löcher aufwiesen. (Jetzt sind sie durch Moniergewölbe ersetzt.) Aehnliche Erfahrungen hat man in Amerika gemacht. In Prag ist der Fall vorgekommen, dafs die Ankerglieder einer Hängebrücke völlig durch Rost zerstört worden sind. Eine nähere Untersuchung hat ergeben, dafs die Abflüsse einer Bedürfnisanstalt den Weg zu den Mauerkanälen gefunden hatten, in denen die Ankerketten lagen. Dafs sich aus dem Harn ätzende Stoffe bilden können, ist ja bekannt Von solchen Ausnahmefällen absehend, glaube ich, dafs wir nicht etwa, weil hier und da einmal ein gröfserer Rifs oder in gröfserem Umfange Risse im Beton auftreten, nun die Anwendung des Betons in Verbindung mit Eisenbauten so lange aussetzen müfsten, bis die Erfahrung sicher festgestellt hat, welchen Einflufs solche Risse auf die Dauer des Eisens haben. Darüber könnte eine sehr lange Zeit vergehen. Ich möchte da noch auf eine ähnliche, schon seit längerer Zeit gebräuchliche Verwendungsart des Betons hinweisen, nämlich die Ausfüllung der Hohlräume der Buckelplatten von Brücken mit übergeführten Kiesbetten. Es ist vor einigen Jahren eine Umfrage über das Verhalten dieser Anordnung bei den preufsischen Eisenbahndirektionen veranstaltet worden. Diese hat ergeben, dafs die Abdeckung der Buckelplatten mit Beton zwar keinen vollkommenen Schutz gegen Eindringen von Feuchtigkeit gewährt, dafs sie aber (selbstverständlich in Verbindung mit einer geeigneten, biegsamen Deckschicht aus Asphaltpappe oder dergl.) doch hinreicht, ernstliche Rostschäden zu verhüten. Aehnliche Erfahrungen hat man auch anderwärts gemacht, z. B. an ungarischen Brücken.

Eine viel gröfsere Bedeutung, als bei derartigen Anordnungen, hat die Vermeidung von Rissen natürlich da, wo das Eisen in eine grofse Zahl von Stäben mit kleinem Querschnitt und grofser Oberfläche aufgelöst wird, also bei den eigentlichen Eisenbetonbauten. Hier gewährt das vom Herrn Vortragenden geschilderte Berechnungsverfahren jedenfalls die volle Beruhigung, dafs das Eisen dauernd gut eingehüllt bleiben wird.

Herr Professor **Boost:** Meine Herren! Ich möchte der Ansicht huldigen, dafs die vorläufigen Bestimmungen der Kgl. Eisenbahndirektion Berlin reichlich vorsichtig abgefafst sind. Sie sind so einschränkend, dafs der Vorzug, der darin liegt, das Eisen als Zugorgan im Beton auszunutzen, zum grofsen Teil wieder aufgehoben wird. Die Absicht, dem Eisenbeton den Eingang zu Ingenieurbauwerken zu erleichtern, wird dadurch, glaube ich, nicht erreicht werden.

Die Bestimmungen gehen von dem Grundsatz aus, dafs der Beton durch die Eiseneinlage nicht in den Stand gesetzt wird, nennenswerte gröfsere Dehnungen auszuführen als ohne Einlagen. Der Herr Vortragende stützte sich zur Begründung dieser Behauptung auf die Versuche von Kleinlogel und Rudeloff. Zu der Annahme, der Beton könne infolge der Eiseneinlage bedeutend gröfsere Dehnungen ohne zu reifsen ausführen als ohne die Einlagen, war man durch die Versuche von Considère gekommen, der nach seinen Veröffentlichungen bei seinen Versuchen ganz bedeutende Ausdehnungen des armierten Betons gefunden hat. Leider sind diese Veröffentlichungen nicht so eingehend, dafs man im Stande wäre, seine Versuche auf gleichem Wege nachzuprüfen. Jedenfalls sind die Gegenversuche von Rudeloff und Kleinlogel, welche die Behauptung Considère's nicht bestätigten, auf ganz andere Weise vorgenommen worden, so dafs sie nicht als vollgültiger Gegenbeweis betrachtet werden können. Ich möchte deshalb die Ergebnisse Considère's nicht ohne weiteres zu den Akten tun. Ich glaube, die Wahrheit wird auch hier in der Mitte liegen und es wird der Beton vermutlich

bis zu einem gewissen Grade durch die Eisenverstärkung befähigt, gröfsere Dehnungen ohne Schaden auszuführen. Ich will noch folgenden Vorfall mitteilen, der auch für diese Ansicht spricht und über den Considère berichtet hat, der ferner zeigt, dafs der Beton unter Umständen eine sehr grofse Scheerfestigkeit aufweisen kann. Eine Boje, bestehend aus einem schmiedeeisernen Rohr von 19 cm Durchmesser, das mit Beton gefüllt war, wurde von den Wellen nach einem Radius von 0,55 m umgebogen. Man hätte hiernach meinen sollen, dafs der Beton im Innern vollständig zermalmt gewesen wäre. Das war aber nicht der Fall. Man fand, nachdem man das Rohr längs der ebenen Fläche der Biegungsachse aufgeschnitten hatte, nur einige oberflächliche Abschiebungen, zwischen denen sich unversehrte Stücke befanden, deren Deformationen auf Verschiebungen der Fasern in der Gröfse von etwa 200 mm auf 1 m hinwiesen. Wenn nun auch beim auf Biegung beanspruchten eisenverstärkten Betonkörper die Verhältnisse etwas anders liegen, so glaube ich doch, dafs man, den Versuchen Considère's etwas Vertrauen entgegen bringend, die Eiseneinlagen ruhig höher in Anspruch nehmen kann, als es die vorhin genannten Bestimmungen gestatten.

Herr Reg.-Baumeister **Kress:** Ich wollte die Ausführungen des Herrn Vortragenden bezüglich der Konstruktion der hiesigen Untergrundbahn noch etwas ergänzen. Der Herr Vortragende meinte, dafs bei den Deckenkappen die Gefahr vorliege, dafs der Beton insbesondere über den Mittelstützen reifsen, Wasser durch die Risse eindringen und das Eisen im Laufe der Zeit beschädigen könnte. Eine solche Furcht erscheint hinfällig, weil über den Deckenkappen 2 Lagen mit Bitumen getränkter Pappe liegen, welche das Eindringen von Wasser vollkommen verhindern, so dafs irgend welcher Schaden durch Rissebildungen im Beton nicht zu fürchten ist.

Herr Reg.- und Baurat **Labes:** Ich wollte nur sagen, dafs ich diese Kappen durchaus nicht in der Absicht angeführt habe, um zu zeigen, dafs sie noch bedenklich sind, sondern ich wollte nur die Beobachtung feststellen, dafs solche Risse auftreten, und ich meine doch, dafs diese vielleicht mit der Zeit gefährlich werden können, wenn unsere Lokomotiven mit ihren kolossal stark wirkenden und schnell wechselnden Lasten darüber hinweggehen, so dafs man doch gut tun wird, vorsichtig zu sein. In demselben Sinne, wie es Herr Kollege Boost sagte, meine ich, dafs wir lieber etwas zu vorsichtig sind als zu wenig vorsichtig. Deswegen haben wir angenommen, dafs die Vergröfserung der Dehnbarkeit des bewehrten Betons vernachlässigt wird, und dafs das nahezu der Wirklichkeit entspricht, scheinen auch die Kleinlogel'schen Versuche darzutun.

Vorsitzender: Das Wort wird nicht weiter verlangt. Ich kann daher die Besprechung schliefsen und den Herren den Dank für die gründliche Behandlung des Gegenstandes aussprechen.

Herr Schwabe hatte noch das Wort zu einer Mitteilung gewünscht.

Herr Geh. Reg.-Rat **Schwabe:** Herr Professor Cauer hat vor einigen Monaten in der Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen unter dem Titel: „Zur Verbesserung des Güterverkehrs und des Wagenumlaufs" eine umfangreiche, sehr interessante Abhandlung über den Güterverkehr der preufsischen Staatseisenbahn veröffentlicht. Diese Abhandlung enthält verschiedene Reformvorschläge. Der wichtigste Vorschlag geht dahin, nach dem Beispiel der englischen Eisenbahnen auch bei uns nicht nur den Massenverkehr, sondern auch den gröfsten Teil des übrigen Verkehrs in geschlossenen Zügen zu fahren, und Herr Professor Cauer glaubt, dadurch die Betriebskosten der preufsischen Staatseisenbahn jährlich um 40 Millionen Mark zu ermäfsigen. Herr Professor Cauer glaubt dieses Ziel dadurch zu erreichen, dafs er für jeden Verkehrsbezirk — nicht Direktionsbezirk — einen Sammelbahnhof anlegt, dem die Güter zugeführt werden, dort 12—24 Stunden angesammelt, nach Richtungen rangiert und dann den Bestimmungsstationen zugeführt werden. Herr Professor Cauer gibt die Zahl der Sammelbahnhöfe nicht an, er bemerkt aber, dafs für die meisten Verkehrsbezirke — es kommen 27 für die preufsisch-hessischen Staatsbahnen in Betracht — 1 Sammelbahnhof anzulegen ist, in mehreren 1—3, so dafs es sich um die Anlage von 31—35 Sammelbahnhöfen handeln würde. Herr Professor Cauer hat am Schlufs seines Artikels den Wunsch ausgesprochen, dafs seine Vorschläge einer Erörterung unterzogen werden mögen, und da verschiedene seiner Ausführungen auch meine Arbeiten berühren und der Richtigstellung bedürfen, so hatte ich eine eingehende Erwiderung darauf veröffentlichen wollen, der Redakteur der Zeitung, Herr v. Mühlenfels, hat dies aber abgelehnt. Nun scheint mir aber doch diese Angelegenheit von solcher Wichtigkeit zu sein, dafs sie nicht mit Stillschweigen übergangen werden kann, und da wir im Verein viele Herren haben, die langjährige Erfahrungen im Eisenbahnbetriebe besitzen, so möchte ich es für wünschenswert halten, die Cauer'schen Vorschläge hier zu erörtern. Ich erlaube mir daher den Vorschlag, auf die Tagesordnung einer der nächsten Sitzungen die Erörterung der Cauer'schen Vorschläge zu setzen. Ich glaube, es wäre am besten, wenn Herr Cauer die Verhandlungen mit einem Resumé einleiten und sich dann eine Erörterung daran anknüpfen würde.

Vorsitzender: Wünscht jemand das Wort hierzu?

Herr Reg.-Rat a. D. **Kemmann:** Ich möchte lediglich eine Bemerkung machen vom Standpunkte der Vereinszeitung. Herr Präsident v. Mühlenfels ist zur Zeit verreist. Da mir die Vertretung des Schriftleiters in Fällen seiner Behinderung seit vielen Jahren obliegt, so habe ich auch in der vorliegenden Angelegenheit Bestimmung treffen müssen, ohne dafs ich Gelegenheit gehabt hätte, mit Herrn Präsidenten v. Mühlenfels vorher zu sprechen. Der Vorwurf des Herrn Geheimrat Schwabe trifft daher mich. Sachlich liegt die Angelegenheit so, dafs Herr Geheimrat Schwabe den Wunsch ausgedrückt hatte, den Artikel bis zum 12. d. Mts., in einer sehr kurzen Frist, gedruckt zu erhalten. Der Wunsch konnte nicht erfüllt werden, weil die Zeitung seit einiger Zeit in Stoff geradezu erstickt. Dies wurde ihm geschrieben, ihm aber bei Rückgabe des reichlich langen Artikels in Aussicht gestellt, eine kurze sachliche Erwiderung noch bis zum 12. in der Vereinszeitung zu bringen, da dies der verfügbare Raum wohl zuliefs. Diese Erwiderung kam jedoch nicht.

Herr Geh. Reg.-Rat Professor **Goering:** Ich darf wohl dazu bemerken, dafs Herr Professor Cauer noch verreist ist und erst am 15. Oktober zurückkommt. Ich glaube aber auch, dafs es ihm nur erwünscht sein kann, wenn die Sache dann hier besprochen wird und er sich dazu äufsern kann.

Vorsitzender: Die Besprechung dieser Angelegenheit im Verein ist mir sehr sympathisch. Doch ist zunächst die Zustimmung des Herrn Professor Cauer einzuholen, der wohl auch den einleitenden Vortrag übernehmen würde. Wenn er zustimmt, werde ich die Sache tunlichst auf die Tagesordnung einer der nächsten Sitzungen setzen.

Herr Geh. Reg.-Rat **Schwabe:** Ich wollte nur zu der Bemerkung des Herrn Kollegen sagen: Es ist nicht ganz so; es wurde die Veröffentlichung einer eingehenden Widerlegung abgelehnt, und mir nur eine kurze tatsächliche Berichtigung gestattet. Nun kann man doch aber nicht eine Abhandlung von 14 Spalten durch eine kurze tatsächliche Berichtigung widerlegen.

Herr Reg.-Rat a. D. **Kemmann:** Ich kann nicht zugeben, dafs die Vereinszeitung den Aufsatz des Herrn Geheimrat Schwabe endgiltig abgelehnt hat. Der Artikel war sehr lang und die Veröffentlichung bis zum 12. Oktober zu bewirken, war unmöglich. Aber es stand nichts im Wege, ihn für eine spätere Veröffentlichung wieder einzureichen. Da Herr Präsident v. Mühlenfels dann wieder die Geschäfte übernommen hatte, hätte selbstredend auch er die Entscheidung getroffen.

Vorsitzender: Ich schliefse die Besprechung und bitte Herrn Oberstleutnant Buchholtz zu einer weiteren Mitteilung das Wort zu nehmen.

Herr Oberstleutnant a. D. **Buchholtz:** Meine Herren Wenn auf der Eisenbahn infolge von Unachtsamkeit

oder Fahrlässigkeit eines Bediensteten ein Unglück passiert, wird in der Regel die Schuld der Verwaltung oder den technischen Einrichtungen, den Fahrzeugen, Signaleinrichtungen usw. beigemessen. Es erfolgen dann häufig in den Zeitungen sehr scharfe kritische Angriffe und Vorschläge zu technischen Verbesserungen, durch die ähnlichen Unglücksfällen vorgebeugt werden könne.

Mufs es da nicht Verwunderung erregen, dafs man fast täglich in den Zeitungen Mitteilungen über Unglücksfälle bei Automobilfahrten liest, ohne ähnlich scharfe Kritiken der technischen Einrichtungen dieser Fahrzeuge, welche die Schuld an dem Unglück tragen? — Man scheint sich schon so daran gewöhnt zu haben, dafs man derartige Vorkommnisse für notwendig, für ganz selbstverständlich hält. Demnach ist es vielleicht ganz nützlich und für die weitere Entwickelung dieser Industrie nur vorteilhaft, wenn wir versuchen, die Ursachen zu ermitteln, die hauptsächlich die vorkommenden Unglücksfälle herbeiführen, und wenn das Publikum mehr über die mit diesem beliebten Sport verbundenen Gefahren aufgeklärt wird.

Leider fehlt eine zuverlässige Statistik. Man kann sich nur nach den kurzgefafsten Mitteilungen in den Zeitungen ein Urteil über die Ursachen bilden, das deshalb auch nur ein beschränktes sein kann. Ich habe nun seit Anfang August diese Mitteilungen gesammelt und nach den kurz angegebenen Ursachen zu dem Unglücksfall klassifiziert. Von den vorgekommenen 32 Unglücksfällen sind danach die Mehrzahl und zwar 19 angeblich infolge von Versagen der Lenkvorrichtung, 4 durch Versagen der Bremse, 3 beim Durchfahren von Kurven passiert, bei 2en wurde das Fahrzeug durch Schleudern beschädigt und in 3 Fällen fehlen nähere Angaben. Im ganzen wurden aber hierbei von den Insassen der Fahrzeuge in der verhältnismäfsig kurzen Zeit 9 Menschen getötet, 31 schwer und 26 leicht verletzt. Wenn man in Betracht zieht, dafs nur ein Teil der Unglücksfälle den Zeitungen bekannt wird, kleinere Havarien mit geringfügigen Verletzungen meistens nicht zu ihrer Kenntnis kommen, wenn man dann noch die grofse Menge der überfahrenen Passanten hinzurechnet, so ergibt dies eine Zahl von Toten und Verletzten, wie sie selbst die amerikanischen Bahnen nicht aufzuweisen haben.

Nach den vorliegenden Fällen scheint die hauptsächlichste Ursache in der unsicheren oder unzureichenden Lenkvorrichtung zu liegen. Wie Ihnen bekannt, werden bei den Kraftfahrzeugen nicht wie bei den übrigen Fuhrwerken beim Lenken die Vorderachsen gedreht, d. h. radial zu dem zu beschreibenden Kreisbogen gestellt, sondern, da dies bei dem festen Untergestell nicht möglich war, nur die Vorderräder mittels einer ziemlich umständlichen Hebelvorrichtung schräg gestellt. Sie verlassen die bisherige Fahrrichtung in einem mehr oder minder grofsen Winkel, während die Hinterräder noch eine kurze Strecke in der alten Richtung fortlaufen, ehe sie die neue Richtung aufnehmen. Dadurch tritt bei glatten Strafsen, begünstigt durch die Gummibandagen der Räder, sehr leicht ein Schleudern des Hinterwagens ein, das mehrfach zu Zusammenstöfsen geführt hat. Da aufserdem die Umstellung der Räder durch eine Kurbeldrehung bewirkt werden mufs, der Wagenführer aber bei den meisten Fahrzeugen die Räder selbst nicht sehen kann, also auch nicht kontrollieren kann, ob die Ablenkung eine ausreichende war, wird er dies bei schneller Fahrt erst gewahr, wenn es für eine Korrektur zu spät ist, und das Unglück ist geschehen. Ich glaube es ist unbillig, in solchen Fällen dem Lenker einen Vorwurf zu machen, es ist gewifs bei einer engen Passage oft äufserst schwer, bei der grofsen Fahrgeschwindigkeit mit Sicherheit den richtigen Ablenkungswinkel zu treffen; häufig mag es dann heifsen, die Lenkvorrichtung hat versagt, während die Drehung der Räder vielleicht nur nicht richtig berechnet war. An einzelnen Fahrzeugen ist allerdings eine Vorrichtung vorhanden, bei welcher ein Zeiger den Führer die Ablenkung erkennen läfst; ob solche Einrichtungen sich in der Praxis bewährt haben, weifs ich nicht; bei den Automobil-Droschken ist sie meistens nicht vorhanden.

In vier Fällen wurde der Bremsvorrichtung die Schuld an dem Unglücksfall zugeschrieben, ob mit Recht ist eine andere Frage. Da die Räder mit Gummibandagen nicht direkt gebremst werden können, ist eine besondere Bremsscheibe erforderlich, wenn auch schliefslich den Rädern die Hauptarbeit, d. h. die Reibung auf der Fahrstrafse zufällt. Wie ich glaube, hat aber ein Bremsen bei einer Fahrgeschwindigkeit von 60—90 km/st. überhaupt seine grofsen Schwierigkeiten, wenn sie auf kurzer Strecke erfolgen soll, das wird wohl immer nur mit Gefährdung des Kraftwagens möglich sein, wie dies die Erfahrungen bei der Eisenbahn erkennen lassen. Ganz ähnlich ist es mit der Gefährdung beim schnellen Durchfahren von Kurven. Wenn auf Bahnstrecken Schnellzüge verkehren sollen, werden diese vorher sorgfältig untersucht, ob sie auch die erforderliche Sicherheit besitzen, d. h. einen vollkommen festen Oberbau, keine zu kleinen Kurven und in den Kurven die vorgeschriebene Ueberhöhung des äufseren Schienenstranges haben. Mit den Automobilen will man nun auf gewöhnlichen Verkehrsstrafsen mit oft sehr engen Kurven und steilen Gefällen mit gleicher Geschwindigkeit fahren, behindert durch entgegenkommende oder zu überholende Fahrzeuge, Viehherden und dergl. m.; da darf man sich dann nicht wundern, wenn häufige Unglücksfälle nicht ausbleiben. Auf den Sportplätzen, auf denen in der Regel die Geschwindigkeit des Fahrzeuges erprobt wird, gibt man in den Kurven der Fahrbahn die erforderliche Neigung nach Innen. Dadurch werden die Führer leicht zu der Annahme verleitet, dafs sie auf den Chausseen mit gleicher Geschwindigkeit durch die Kurven fahren können, bis sie durch Erfahrung klug gemacht werden.

Die Gummibandagen der Räder sind in neuester Zeit wesentlich verbessert, sie scheinen aber dennoch immer noch nicht die nötige Zuverlässigkeit zu besitzen, da man genötigt ist, Reservebandagen mitzuführen. Trotz ihrer gröfseren Festigkeit ist also ein plötzliches Defektwerden nicht ausgeschlossen. Dies kann bei schneller Fahrt immerhin bedenkliche Folgen haben.

Es werden also wohl noch manche diesem neuen Verkehrsmittel anhaftenden technischen Mängel beseitigt werden müssen, um die grofse Zahl der Unglücksfälle zu vermindern. Heute sind die Automobile immer noch gefährliche Transportmittel für die Insassen und das Publikum, wie in allerneuster Zeit die lakonische Depesche aus New York erkennen läfst: „Im Vanderbilt-Automobilrennen auf Long Island siegte der Franzose Wagner. Bei dem Rennen wurden 2 Personen getötet und 10 verletzt.“ — Es erinnert dies mehr an eine Meldung vom Kriegsschauplatz, als an eine Mitteilung über einen friedlichen Wettkampf. —

Es würde mich interessieren, auch Ihre Ansichten über die Ursachen zu den Automobilunglücksfällen zu hören. Ich habe deshalb diese Frage hier angeschnitten, obgleich sie strenggenommen wohl nicht zur Eisenbahnkunde gehört. Immerhin ist ihre Lösung für die Allgemeinheit von grofser Bedeutung.

Vorsitzender: Wünscht jemand das Wort zu diesen Mitteilungen?

Herr Geh. Reg.-Rat **Schwabe:** Das Archiv für das Eisenbahnwesen bringt im letzten Heft einen sehr interessanten Artikel über die Kosten des Automobil-Omnibusbetriebes, und da sind mir besonders aufgefallen die aufserordentlich hohen Betriebskosten der Automobilomnibusse bis 90,64 Pf. für 1 km der Strecke Partenkirchen-Kochel, und die überaus geringe Dauer der Wagen von 3—4 Jahren. Es wird noch erwähnt — und das ist wohl bemerkenswert —, dafs eine der gröfsten englischen Firmen, der Benzinautomobil-Fabrikant Darracq bekannt gemacht hat, dafs er diesen Fahrzeugbetrieb verlassen und dafür Dampfomnibusse bauen will.

Vorsitzender: Für die Mitteilungen des Herrn Oberstleutnant Buchholtz über die Automobile können wir nur sehr dankbar sein. Wenn er dabei auf einige Mängel im Bau der Automobile hingewiesen hat, so mufs doch auch hervorgehoben werden, dafs die Automobilindustrie unausgesetzt im Fortschritt begriffen ist. Obwohl wir

anscheinend noch etwas gegen die Franzosen zurück sind, so verbreiten die Automobile sich doch immer mehr, und die Leute, die in den Automobilen fahren, sind darüber sehr befriedigt. Infolge des Wettbewerbes und auch infolge der grofsen Anforderungen, die an die Automobile bei den Schnellfahrten gestellt werden, ist die Bauweise dieser Fahrzeuge immer besser geworden, wenn sie vielleicht auch noch nicht allen Ansprüchen genügt. Immerhin mufs man nach den grofsen Fahrgeschwindigkeiten, die nach den veröffentlichten Angaben bei solchen Schnellfahrten festgestellt sind, sich wundern, dafs die Fahrzeuge dies auf den gewöhnlichen Chausseen haben leisten können. Die Frage der Fahrgeschwindigkeiten wird oder ist durch Verordnungen vielfach geregelt. Die Sache wird auch schon gesetzgeberisch behandelt, der Reichstag hat ein Automobilschutzgesetz bereits in Beratung gezogen und wird voraussichtlich die Beratung weiter fördern, wenn er wieder zusammentritt. In einem solchen Gesetze wird man es wohl nicht umgehen können, die Haftpflicht für Unfälle im Automobilfahrbetrieb in geeigneter Weise zu regeln. Dabei wird man den Anforderungen und Bedürfnissen der Bevölkerung, die auf die Benutzung der von den Automobilen befahrenen Strafsen und Wege angewiesen ist, Rechnung tragen müssen, aber auch nicht aufser Acht lassen dürfen, dafs zu harte Schutzbestimmungen die Wettbewerbsfähigkeit der aufstrebenden vaterländischen Automobilindustrie erschweren könnten. Da die Unfälle wohl meist, wie vorhin richtig angeführt ist, auf zu schnelles Fahren zurückzuführen sind, so wird es den allgemeinen Interessen am meisten entsprechen, wenn zur tunlichsten Verhütung von Unfällen die Fahrer immer mehr daran gewöhnt und darin ausgebildet werden, die Fahrgeschwindigkeit des von ihnen geführten Kraftwagens den dauernden und zeitweiligen Verhältnissen der benutzten Strafse anzupassen.

Herr Wirkl. Geh. Ober-Baurat Dr. **Zimmermann:** Der Herr Vortragende erwähnte, dafs die Zahl der Automobilunfälle anscheinend die der Eisenbahnunfälle überträfe. Das erinnert doch daran, dafs bekanntlich auch die Zahl der Unfälle, die durch mit Pferden bespannte Fahrzeuge veranlafst werden, weit gröfser ist als die Zahl der Eisenbahnunfälle. (Sehr richtig!) Und ich glaube, dafs auch die ersteren keineswegs so vollständig aufgezeichnet und bekannt gegeben werden, wie dies bei der Eisenbahn geschieht. Ferner erstrecken sich die Folgen von Pferdewagenunfällen gleichfalls sehr häufig nicht nur auf die Insassen, sondern auch auf die Umgebung. Berichte über solche Wirkungen auf Unbeteiligte findet man fast täglich in den Zeitungen. Bald rennt ein durchgehendes Pferd in eine Menschenmenge, bald in ein Schaufenster, wie es erst vor einigen Tagen in Berlin wieder geschehen ist. Ich erlaube mir, weiter darauf hinzuweisen, welche schwere Gefährdung des Eisenbahnverkehrs fortwährend dadurch verursacht wird, dafs die Führer von Landfuhrwerken die unbewachten Uebergänge der Nebenbahnen so häufig unaufmerksam — ja manchmal sogar betrunken oder schlafend — befahren. Ich möchte aber auch noch an etwas anderes erinnern: Mit welchen Empfindungen hat man zuerst den Eisenbahnen gegenüber gestanden! Schon das Zusehen sollte eine schädliche Wirkung haben — nach dem bekannten Gutachten eines deutschen Medizinalkollegiums. Die Eisenbahnen haben das überwunden, und nun erweckt ein neueres Verkehrsmittel wieder dasselbe Unbehagen. Ich glaube, gerade wir als Vertreter des „älteren Bruders", sollten es vermeiden, den Eindruck hervorzurufen, als wollten wir dem jüngeren etwas am Zeuge flicken. Höchstens dürften wir versuchen, mit an seiner Erziehung zu helfen. Im übrigen aber wollen wir ihm alles Gute wünschen!

Herr Oberstleutnant a. D. **Buchholtz:** Ich habe durchaus nicht die Absicht gehabt, die Automobilindustrie dadurch zu schädigen. Ich glaube aber, dafs namentlich infolge der Wettfahrten die Geschwindigkeiten der Fahrzeuge bisher in erster Linie für die Industrie mafsgebend gewesen sind. Es wird bei ihrer Bauart mehr Wert auf schnelle Fahrt als auf Sicherheit gelegt. Man sollte Geschwindigkeiten von 90—100 km vollkommen ausschliefsen. Wenn bei einer solchen Fahrgeschwindigkeit auf einer gewöhnlichen Landstrafse nichts passiert, so ist das ein besonderes Glück. Wenn der Herr Vorsitzende sagt, die automobilfahrenden Leute sind davon befriedigt, so gebe ich das zu und wenn sie dabei an keine Gefahr denken, so ist das eben eine „Auto-Suggestion". (Heiterkeit.)

Vorsitzender: Von Sachverständigen werden die Wettbewerb-Schnellfahrten immer als notwendig hingestellt zur Erprobung der Bauweise, und diese Angabe mag ja ihren guten Grund haben. Im übrigen möchte ich mich auch dem anschliefsen, was Herr Zimmermann gesagt hat, es wird jedenfalls zweckmäfsig sein, wenn wir den neuen Bruder nicht zu schlimm behandeln, sondern ihm ein gutes Gedeihen wünschen.

Herr Geh. Reg.-Rat **Schwabe:** Sollte es überhaupt möglich sein, mit Automobilen auf Landstrafsen mit Geschwindigkeiten von 90—100 km zu fahren?

Herr Oberstleutnant a. D. **Buchholtz:** Das ist wohl nur bei Wettfahrten geschehen.

Herr Geh. Reg.-Rat **Schwabe:** Ich wollte noch bemerken, dafs in dem angeführten Artikel auch darauf hingewiesen wird, dafs es eigentlich ein Widerspruch sei, wenn die Strafsenbahnen, die auf eigenen Schienen fahren, hohe Abgaben zahlen müssen, während die Automobilomnibusse, die eine Abnutzung der Chaussee herbeiführen, nichts bezahlen.

Herr Wirkl. Geh. Oberbaurat Dr. **Zimmermann:** Der eben gehörten Bemerkung gegenüber möchte ich mir die Frage erlauben, ob dafür irgend ein Beweis vorliegt. Ich kann mir nicht recht vorstellen, wie durch die Gummireifen eine nennenswerte Abnutzung bewirkt werden soll, und war deshalb bisher der Meinung, dafs die Kraftwagen im Gegenteil die Strafsen sehr schonen. Die Hauptursache der Abnutzung sind ja bekanntlich weniger die Radreifen, als die Hufeisen der Pferde, durch die die Strafsendecke zertrümmert und gelockert wird.

Vorsitzender: Das Wort wird in dieser Sache nicht mehr verlangt, ich erteile Herrn Kemmann das Wort zu einer weiteren Mitteilung.

Herr Regierungsrat **Kemmann:** Meine Herren! Ich hatte den Vorzug, im Juni d. Js. eine Anzahl Herren der Berliner Verkehrsdeputation und des Stadtverordneten-Kollegiums, welche sich über die Schnellverkehrsmittel auswärtiger Grofsstädte näher zu unterrichten wünschten, nach London und Paris zu begleiten. Diese Reise hätte mir Anlafs geboten, einiges über die Verkehrsmittel dieser Städte heute hier mitzuteilen. Der Herr Vorsitzende glaubte jedoch, dafs dieses Thema genügend Stoff bieten würde, um damit einen Vereinsabend zu füllen, und so habe ich mich bereit erklärt, insbesondere über die wirtschaftliche Seite der Unternehmungen demnächst im Zusammenhange weitere Mitteilung zu machen. Für heute beschränke ich mich, namentlich auch in Anbetracht der vorgerückten Stunde, auf die Vorführung eines Gesamtplanes der Londoner Stadt- und Vorortbahnen, aus dem ersichtlich ist, wie weit der Neubau elektrischer Schnellbahnen und die Umwandlung bestehender Dampfbahnen in solche dort bereits vorgeschritten ist. Auf dem Plan, von dem ich eine Anzahl Abdrucke herumgebe, sind die sämtlichen elektrischen Linien beiderlei Gattungen in starken schwarzen Linien eingezeichnet und dabei ist, wie aus der dem Plane beigegebenen Erläuterung ersichtlich ist, bezüglich der unterirdischen Bahnen ein Unterschied gemacht zwischen den neueren Röhrenbahnen und den sonstigen Untergrundbahnen, welche elektrisch betrieben werden. Ein einziger Blick zeigt, dafs der elektrische Betrieb bereits vom äufsersten Punkte des westlichen Londoner Vorortgebietes in Uxbridge durch ganz London hindurch östlich bis Eastham greift und die als gequetschtes westöstlich gestrecktes Oval auf dem Plan ersichtliche alte Untergrundbahn vollständig mit umfafst. Die von dieser inneren Ringbahn abzweigenden Strecken haben im wesentlichen bereits sämtlich elektrische Betriebsweise erhalten. Die Umwandlung ging aus von den Machthabern der Distriktbahngesellschaft, deren Aktienmehrheit sich heute zusammen mit der einer ganzen Reihe anderer Unternehmungen in den Händen

der Londoner elektrischen Untergrundbahnen-Gesellschaft befindet. Der elektrische Betrieb beschränkt sich aber nicht auf die alten Linien der Distriktbahn-Gesellschaft selbst; er greift bereits hinüber in die Gebiete einer Reihe fremder Gesellschaften, soweit deren Strecken von Zügen der Distriktbahn mitbenutzt



Lageplan der Londoner Stadt- und Vorortbahnen.

werden. Die mit ihr gemeinschaftlich die innere Schleife betreibende Metropolitanbahn ist zur selben Zeit zur Einführung des elektrischen Betriebes übergegangen, und heute fahren die Züge beider Gesellschaften auf dem Ringe, wie früher mit Dampfbetrieb, so jetzt mit elektrischem Betrieb durcheinander. Im Osten ist es die London—Tilbury und Southend Bahn, die im Anschlufs an den Bezirk der Untergrundbahnen von Distriktzügen befahren wird. Im Westen reicht der Distriktbetrieb in den Bereich der Südwestbahn, deren Abschnitt südlich der Themse bis Wimbledon für den elektrischen Betrieb eingerichtet ist; ein weiterer Abschnitt der Südwestbahn, der an die Westlondonbahn anschliefsend über Gunnersbury nach Richmond führt, wird ebenfalls von Distriktbahnzügen elektrisch befahren. Im Anschlufs an die Untergrundbahn sind ferner die Strecken der Westlondonbahn in Umwandlung begriffen, einer Bahn, die ohne selbst Betriebsmittel zu besitzen, lediglich im Dienst mehrerer Gesellschaften steht.

Aufser dem der Metropolitangesellschaft gehörigen nördlichen Abschnitt der inneren Ringbahn ist auch deren von Baker Street abzweigende Linie, die über Rickmansworth ins Vorortgebiet führt, in elektrischem Betriebe.

Nur die Westbahn führt ihre Züge noch mit Dampfbetrieb in die Untergrundbahn bis Aldgate hinein. Heute noch kann jeder den Unterschied der Beschaffenheit der Tunnelatmosphäre auf dem südlichen Abschnitt der Ringbahn, auf der sich nur noch elektrische Züge vorfinden, und auf dem nördlichen Abschnitt, wo augenblicklich noch gemischter Betrieb herrscht, am eigenen Leibe verspüren, wenn er die Untergrundbahn entgegen der Uhrzeigerrichtung über Aldgate befährt. Hier trifft er schon in Aldgate auf die Züge der Westbahn, die die Untergrundbahnstrecken namentlich auf dem Abschnitt Baker Street, Portland Road, Gower Street geradezu verpesten, obwohl hier der Tunnel wesentlich weiter ist, als auf den übrigen Strecken. Früher befand sich in diesem Tunnel die Brunel'sche Weitspur, die jetzt längst beseitigt ist, aber was der Tunnel seitlich an Raum mehr gewährt, wird ihm wieder geschmälert durch die kellerartige Beschaffenheit der genannten Stationen. Auch die Züge der erweiterten Linie haben noch den Dampfbetrieb beibehalten und verunreinigen die Strecke bis Moorgate Street.

Während die bis jetzt im Betriebe befindlichen Linien mit Gleichstrom betrieben werden unter Anwendung zweier besonderer Schienen für Hin- und Rückleitung des Stromes, wird geplant, die nach Süden über die Themse hinübergreifende Schleife zwischen Victoria und London Bridge ebenfalls umzuwandeln, aber mit einphasigem Wechselstrom zu betreiben. Ich bemerke hierbei, dafs auch auf den mit Gleichstrom betriebenen Linien die ursprüngliche Stromform nicht die des Gleichstromes ist; letzterer wird vielmehr mit Hilfe von Drehstrom auf Unterstationen erzeugt, die entlang den Linien erbaut sind.

Es ist hinzuzufügen, dafs bisher im ganzen umgewandelt sind etwa 110 km mit Gleichstrom betriebene Strecken. Es unterliegt keinem Zweifel, dafs die Umwandlung der Dampfstrecken immer weitere Fortschritte machen wird.

Zu dem erwähnten Netz gesellt sich noch das Netz der elektrisch betriebenen Röhrenbahnen, von denen eine Gruppe in der City, die andere in der Gegend des Bahnhofs Charing Cross im Westend ihren Schwerpunkt hat. Von der City strahlen aus nach Norden und Süden die City und Südlondonbahn, die älteste elektrische Röhrenbahn Londons, nach Westen die Zentrallondonbahn, nach Norden die Great Northern und City Bahn, nach Südwesten die seit kurzem im Besitz der Südwestbahn befindliche Waterloo und City Bahn, die seit jeher im Zinsgenufs der Südwestbahn gestanden hat. Die Great Northern und City Bahn hat Raum für die Betriebsmittel vollspuriger Dampfbahnen und war ursprünglich bestimmt, die Züge aus dem Gebiet der Nordbahn in die City zu führen. Dieser Plan ist jedoch nicht zur Ausführung gekommen. Die Rentabilität der Bahn ist eine denkbar ungünstige, wie überhaupt die nordsüdlich gerichteten Röhrenbahnen wirtschaftlich ungünstiger gestellt sind, als die westöstlich gerichteten.

Was die westliche Gruppe betrifft, so ist seit kurzem im Betriebe die Baker Street und Waterloo Bahn, deren westliches Ende bis Paddington noch im Laufe dieses Jahres in Betrieb kommen dürfte. Mitte nächsten Jahres wird eröffnet werden die Charing Cross-Euston und Hampstead Bahn, welche sich in die nördlichen Vorortgebiete nach Highgate und Golders Green verzweigt, und gegen Ende nächsten Jahres die Great Northern Piccadilly und Brompton Bahn, die von Finsbury Park zum Strand und weiter bis zur inneren Ringbahn in westlicher Richtung geführt wird, sämtlich Unternehmungen, welche, wie die Baker Street und Waterloo Bahn zeigt, durchaus unter Berücksichtigung der modernen Ansprüche auch äufserlich ansprechender hergestellt werden. Sobald die genannten Linien eröffnet sein werden, wird die Länge der in Betrieb befindlichen Röhrenbahnen sich auf etwas über 60 km belaufen, sodafs alsdann über 170 km elektrisch betriebene Stadtschnellbahnen in London vorhanden sein werden, eine Tatsache, die man auch in Berlin entsprechend würdigen möchte. (Beifall.)

Vorsitzender: Ich darf dem Herrn Vortragenden den besten Dank aussprechen für die freundlichen Mitteilungen und für den schönen Plan, welchen er uns vorgelegt hat.

Im Anschlufs an die Bemerkungen über die literarische Kommission habe ich noch nachzutragen, dafs diese Kommission gewöhnlich am 3. Dienstag des Monats, also 8 Tage nach unserer Vereinssitzung, ihre Sitzung hat, es gehen den Mitgliedern dazu aber noch jedesmal besondere Einladungen zu. Im übrigen wiederhole ich die Bitte, sich zum Eintritt in die Kommission melden zu wollen.

Im Fragekasten befindet sich nichts.

Die 3 Herren, die sich zur Aufnahme in den Verein gemeldet haben, sind mit allen abgegebenen 32 Stimmen in den Verein aufgenommen worden.

Gegen den Bericht über die vorige Sitzung sind keine Ausstellungen erhoben, der Bericht ist also angenommen.

Ich schliefse die Sitzung.

3/4 + 3/4 gekuppelte Güterzuglokomotive der französischen Nordbahn

von Regierungsbaumeister Bruno Schwarze, Essen a. d. R.

(Hierzu Tafel 11)

Entwurf und Ausführung dieser Lokomotive rühren von M. du Bousquet, dem Oberingenieur der französischen Nordbahn, her. Sie zog bereits in der Eisenbahnabteilung der Lütticher Weltausstellung von allen dort vorgeführten Gegenständen zweifellos die gröfste Aufmerksamkeit auf sich, die der Laien wegen der gewaltigen Abmessungen und des ungewöhnlichen Gesamteindruckes, die der Fachleute wegen der hier zur Anwendung gekommenen vielfachen Neuerungen.

Anlafs zur Schaffung der neuen Bauart, die als eine Abart der Meyer-Lokomotive*) bezeichnet werden kann,

*) Eine ausführliche Beschreibung der von der Firma J. J. Meyer und Ad. Meyer jun., Lokomotiv- und Dampfmaschinenfabrik in Mülhausen, stammenden sog. Meyer-Lokomotive s. Engineering Nov. 1872 S. 362 und Juli 1873 S. 35. Die an die Beschreibung geknüpfte sehr ungünstige Kritik ist zum gröfsten Teil durch den Erfolg widerlegt worden. Beispiel einer neueren Meyer-Lokomotive s. Zeitschrift d. Vereins deutscher Ing. 1906, S. 1178.



gab der Umstand, dafs die Kohlenzüge, die in Frankreich aus den nördlichen Kohlengebieten nach dem Osten gehen, nur bis Valenciennes oder Busigny geschlossen durchgeführt werden konnten. Dort mufsten sie für die Weiterfahrt nach Hirson geteilt werden, da die 3/5 gek. Lokomotiven, die diese Eilgüterzüge bis nach den beiden vorgenannten Orten gebracht hatten, für die grofsen Steigungen (1:83) der Strecken Valenciennes-Hirson und Busigny-Hirson bei so schweren Zügen von 950 t nicht mehr ausreichten.*) Da die Teilung der Züge sich jedoch als unwirtschaftlich erwies und manche Unzuträglichkeiten, unter andern auch ungünstige Personalausnutzung zur Folge hatte, so entschlofs sich die Nordbahn zur Schaffung einer neuen, für den genannten Zweck besonders geeigneten Lokomotivart.

Die Bedingungen, denen dieselbe genügen mufste, waren demnach: Beförderung eines 950 t schweren Zuges auf Strecken mit ungünstigen Krümmungsverhältnissen und zwar in der Ebene mit 50–60 km, auf Steigungen von 1:83 noch mit 18—20 km Geschwindigkeit. Um trotz der erforderlichen zahlreichen Kuppelachsen noch genügende Kurvenbeweglichkeit zu haben, wurden, wie bei der Meyer'schen Bauart, die Achsen in zwei getrennten Triebdrehgestellen untergebracht. Die Laufachse liegt je nach der Mitte der Lokomotive zu, während die drei gekuppelten Achsen je vorn bezw. hinten liegen.

Der Kessel wird getragen von einem achsial unter der Lokomotive durchlaufenden, gewissermafsen ihr Rückgrat bildenden genieteten Kastenträger, an dem auch die beiden Drehzapfen für die Drehgestelle angebracht sind. Die Bauart des Trägers geht aus den Abb. 2, 10 und 11 der Tafel 11 hervor. Die beiden Gurtplatten bestehen aus Blechen von 380×12 und die Seitenwände aus solchen von 322×20 mm Stärke. Die Verbindung erfolgt durch vier Winkeleisen von 90×90×14 mm. An den besonders beanspruchten Stellen ist der Träger noch verstärkt, durch zwischengenietete Stücke aus Stahlformgufs versteift und an den beiden Enden, an denen die Pufferschwellen angebracht sind, deltaförmig von 180 auf 850 mm verbreitert (s. Abb. 2 und 11). Die Trägerabmessungen sind für eine gröfste Beanspruchung von 400 kg für 1 qcm berechnet.

Damit bei der aufsergewöhnlichen Länge der Lokomotive in dem Kastenträger, den Zapfen und anderen Teilen keine schädlichen Biegungsbeanspruchungen beim Befahren von Kurven und Gefällbrüchen entstehen, ist dem vorderen Drehgestell durch einen kugelförmigen Zapfen auch Drehbarkeit um eine wagerechte Achse gegeben, wie die Abb. 4 und 10 erkennen lassen. Die Rückstellung erfolgt durch zwei schrägliegende Federpuffer a_1 und a_2 (s. Abb. 4). Der Hinterzapfen besteht nur aus einem kurzen zylindrischen Ansatz. Beide Zapfen sind sowohl führend als auch tragend. Ein seitliches Kippen des oberen Teiles der Lokomotive wird noch dadurch verhindert, dafs er mit vier, an zwei Querträgern angebrachten Gleitflächen *G* (Abb. 2) auf dem hinteren Drehgestell ruht.

Die beiden Drehgestelle, von denen das vordere die Niederdruckzylinder und das hintere die Hochdruckzylinder trägt, haben beide die gleiche Bauart (s. Abb. 8 und 9). Die Achsen sind seitlich etwas verschiebbar, sodafs im Verein mit der übrigen Anordnung eine aufserordentliche Kurvenbeweglichkeit erreicht worden ist. Trotz ihrer acht Achsen und der Länge von 16,186 m kann die Lokomotive noch Krümmungen von 90 m Halbmesser ohne Mühe befahren. In solchem Falle stellt sie sich freilich gegenüber dem nachfolgenden Fahrzeug unter einem viel kleineren Ausschlagwinkel ein als andere Lokomotiven. Es sind daher die Puffer so eingerichtet, dafs sie sich doppelt so stark als sonst zusammendrücken lassen. Dementsprechend ist auch die Zugvorrichtung seitlich sehr weit ausschwenkbar.

Als Zugkasten dient je das Stahlformgufsstück, das in den Hauptkastenträger an der Stelle seines Ueberganges in die deltaförmige Verbreiterung eingebaut ist. Hier greift die durch zwei Spiralfedern von je 12 t Widerstandskraft abgefederte kurze Zugstange an.

Die Anordnung der Zylinder zeigt Abb. 5. Beim Hochdruckzylinder liegt der Schieberspiegel wagerecht, beim Niederdruckzylinder etwas geneigt. Da die Drehgestelle mit den Steuerwellen gegenüber dem Führerstande, von dem aus die Umsteuerung betätigt wird, keine feste Lage zu einander haben und trotzdem bei allen Lagenänderungen die Bewegungsübertragung stattfinden mufs, so ist die Anwendung von cardanischen Gelenken und andern ziemlich umständlichen Vorrichtungen erforderlich. In Abb. 12 bezeichnet *a* einen an der Steuerwelle *b* angreifenden Hebel. Derselbe trägt an seinem Ende eine mit flachem Gewinde versehene Hülse *c*, so dafs beim Drehen der schräg angeordneten Welle *e* der Hebel verstellt wird. Welle *e* ist schwingend aufgehängt durch die Buchse *z*, die innen ein Kammlager und bei *d* ihren Drehpunkt hat. f_1 und f_2 sind zwei in *e* eingeschaltete cardanische Gelenke. Bei der Umsteuerung wird vom Führerstande aus durch Zahnradübersetzung die Antriebwelle *i* gedreht, die unter Vermittelung des eingekapselten und in Oel laufenden Zahnradpaares h_1 und h_2 die Bewegung auf die Welle *e* überträgt. Die Ausführung ist bei beiden Drehgestellen genau gleich. Die Füllungen für Hoch- und Niederdruckzylinder können unabhängig von einander eingestellt werden.

Die Zuführung des Hochdruckdampfes zu den Zylindern erfolgt naturgemäfs an dem hinteren Drehgestell als demjenigen, das seine Lagenänderung gegenüber dem Kessel nur um eine senkrechte Achse bewirken kann. Daher sind hier denn auch die Hochdruckzylinder angeordnet. Die den Frischdampf von dem Kessel herführenden Rohre R_1 und R_2 (s. Abb. 1 und 2) vereinigen sich über dem Drehzapfen zu einem mit letzterem in gleicher Achse liegenden Rohrstück R_3, das über ein zweites Rohrstück R_4 gestülpt ist. Dieses nimmt infolge des hohlen Zapfens *Z* (Abb. 6 und 7) an den Drehbewegungen des Drehgestells teil. Die Abdichtung zwischen R_3 und R_4, die beide aus Bronze bestehen, erfolgt durch eine Stopfbuchse mit Metallpackung. R_4 gabelt sich wieder in die beiden Rohre R_5. Sie führen nach den Hochdruckschieberkasten.

Wegen der Lagenänderungen von Hoch- und Niederdruckzylinder gegeneinander mufs die Dampfleitung zwischen ihnen beweglich sein. Das ist hier dadurch erreicht, dafs in dieselbe ein in zwei kugelförmigen Stopfbuchsen s_1 und s_2 drehbares Bronzerohr eingefügt ist. Die Nordbahn beabsichtigt, statt desselben später unter Fortfall der sowohl in der Herstellung als auch in der Unterhaltung kostspieligen und umständlichen Kugelstopfbuchsen versuchsweise eine Gummischlauchverbindung anzuwenden. Der übrige Teil dieser Rohrleitung, die zugleich einen Teil des Verbinders darstellt, besteht aus Gufseisen. Am Niederdruckzylinder endigt sie in dem Gehäuse eines durch Prefsluft bewegten Drehschiebers d_1 (s. Abb. 1). Gleichzeitig mündet hier noch ein die beiden Schieberkasten verbindendes Kupferrohr, dem für Zwillingswirkung durch eine besondere Dampfleitung vom Kessel Frischdampf zugeführt wird.

In die Abdampfleitung der Niederdruckzylinder ist je ein eisenbewehrtes, mit Leinwandeinlage versehenes Gummirohrstück R_6 (s. Abb. 1 u. 2) eingefügt. Dasselbe hat sich so gut bewährt, dafs, wie bereits erwähnt, auch für den Verbinder ein Gummirohr genommen werden soll.

Da die Lokomotive ausschliefslich nur für schwere Güterzüge bestimmt ist, ist sie nur mit Luftsaugebremse versehen, für die bereits sämtliche Güterzugpackwagen der Nordbahn eingerichtet sind. Es sind zwar auf dem Führerstande auch noch eine Westinghouse-Pumpe und zwei Luftbehälter vorhanden. Die Prefsluft dient jedoch nur zur Steuerung des Drehschiebers und der Wasserabscheidungshähne an den vier Zylindern sowie für die Sandstreuung.

Die Lokomotive ist auch in Mailand wieder ausgestellt worden. Ihre Hauptabmessungen sind bereits in Band 57, S. 144 unter No. 24 der Zusammenstellung Ib gegeben worden.

*) Eine solche 3/5 gek. Lokomotive war s. Z. ebenfalls in Lüttich ausgestellt. Ihre Hauptabmessungen finden sich unter No. 10 in der Zusammenstellung I, Band 57, S. 144 und 145.

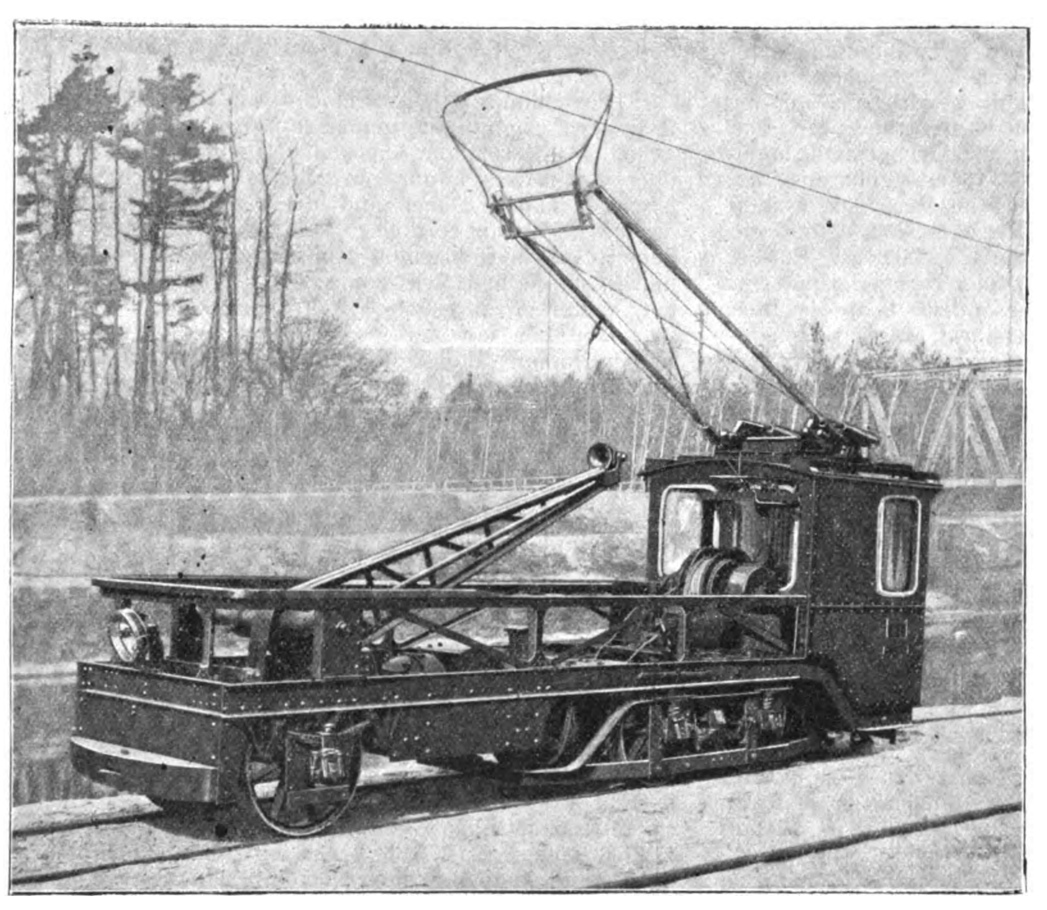
Ergebnisse eines Betriebsversuches an einer elektrischen Schlepplokomotive beim Teltowkanal

von Erich Block, Regierungsbaumeister bei der Teltowkanal-Bauverwaltung

(Mit 2 Abbildungen)

In Nummer 644 dieser Zeitschrift, Jahrgang 1904, war über die beim Teltowkanal behufs Gewinnung einer geeigneten Betriebsart angestellten Schleppversuche mit Treidellokomotiven berichtet worden. Nach Beendigung der Versuche wurde auf Grund der günstigen Ergebnisse die Einführung des elektrischen Treidelbetriebes mittels Lokomotiven beschlossen und in Angriff genommen. Die baulichen Anlagen sind jetzt zum gröfsten Teile fertig, die Betriebsmittel beschafft und der Treidelverkehr hat begonnen. Ueber die definitive Ausbildung sämtlicher Betriebsanlagen des Teltowkanals berichtete Verfasser in Heft 22—25 der Elektrotechnischen Zeitschrift, Jahrgang 1906, so dafs hier darauf verwiesen werden kann. Es sei nur mitgeteilt, worin die Aenderungen gegenüber dem Versuchsbetriebe bestehen. In Abb. 4 und 10 der früheren Veröffentlichung in dieser Zeitschrift war die Versuchs-Treidellokomotive dargestellt. Abb. 1 und 2 geben ein Bild der jetzigen Treidellokomotiven.

Abb. 1.



Gesamtansicht der elektrischen Treidellokomotive.

Das Laufwerk der Lokomotive ist nur insoweit verändert, dafs der Radstand von 3700 auf 3800 mm verlängert ist. Aufserdem ist die konstruktive Ausbildung des Drehgestelles wesentlich verbessert worden. Das bei der Versuchslokomotive zur Führung des Treidelseiles vorhandene Geländer ist jetzt aus Formeisen hergestellt und mit den Hauptträgern so verbunden, dafs es zum Tragen mit benutzt wird. Der bewegliche Treidelmast ist um 25 cm verlängert worden, um beim Vorbeifahren an Kähnen eine noch gröfsere Höhe des Treidelseiles über dem Wasserspiegel zu erzielen. Der Stromabnehmer ist jetzt als Bügelstromabnehmer besonderer Konstruktion ausgeführt, da die doppelpolige Oberleitung, welche früher durch die Nähe des magnetischen Landesobservatoriums in Potsdam bedingt war, infolge Verlegung dieser Anstalt in Fortfall kommen konnte. Die Motoren für die Seilwinde und die Masthebevorrichtung sind verstärkt worden, ebenso die Fahrmotoren, deren Leistung von zusammen 16 PS jetzt eine Dauerleistung ist, da die Lokomotiven etwa 6 Stunden ohne anzuhalten im Betriebe sind, somit die bei Strafsenbahnmotoren vorhandene Abkühlungszeit hier nicht zur Verfügung steht. Die Stundenleistung der Motoren ist ungefähr die doppelte der angegebenen Dauerleistung. Aufserdem ist die konstruktive Ausbildung der Motoren, welche besonders für die Treidellokomotiven entworfen wurden, wesentlich besser, als bei der Versuchslokomotive, bei welcher vorhandene Grubenbahn-Motoren eingebaut waren. Es zeigte sich infolge dieser Verbesserung, trotzdem das Gewicht der Lokomotive um etwa 500 kg zugenommen hatte, eine Verringerung des Stromverbrauches bei der Leerfahrt mit 9,5 km Geschwindigkeit von 8,5 auf 7 Amp. bei 550 Volt. Es lag nahe, jetzt im Betriebe, wo besondere Kosten dafür nicht aufzuwenden sind, nochmals Messungen über die Leistung und Wirtschaftlichkeit der elektrischen Treidellokomotive anzustellen, zumal die früheren Versuche, wie auch damals in der Veröffentlichung besonders betont war, mehr zur Erprobung des Betriebsmittels überhaupt unter den ungünstigsten Verhältnissen, als zur Erzielung genauer Mefsresultate vorgenommen waren. Die Versuchsstrecke war daher nach diesem Gesichtspunkte ausgewählt worden. Die neuen Versuche wurden am 3. und 10. Oktober vom Verfasser mit Unterstützung der Herren Ingenieure Kuhlo und Vogel von den Siemens-Schuckertwerken ausgeführt.

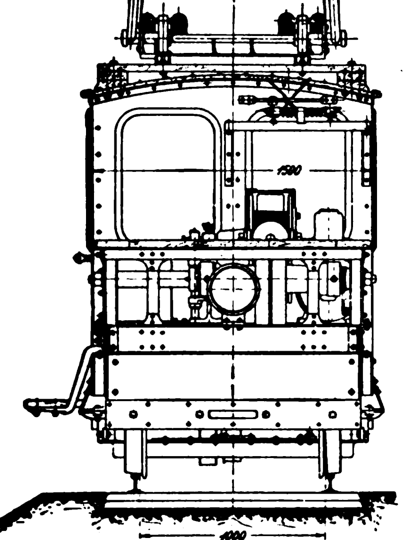
Im Folgenden sollen die Ergebnisse der Messungen am zweiten Tage mitgeteilt werden.

Die Versuche wurden mit 3 sogenannten offenen Oderkähnen etwa derselben Abmessungen wie Kahn I bei den Treidelversuchen im Jahre 1904 ausgeführt. Die Nutzlast der Kähne betrug 418, 417 und 400 t, zusammen 1235 t, das Eigengewicht nach den Tiefgangsverhältnissen ungefähr berechnet 123, 116 und 116 t, zusammen 355 t. Der Tiefgang der Kähne war etwa 160 cm, die Breite 8 und die Länge 55 m. Dieser Schleppzug entspricht bezüglich seiner Belastung ungefähr den im Betriebe zulässigen Höchststärken, da planmäfsig die gröfsten Schleppzüge aus 2 sogenannten westlichen Normalkähnen von je 600 t Last bestehen sollen. Es wurde mit einer Seillänge von 95 m gefahren. Für die Fahrt stand die für derartige Versuche besonders geeignete, weil fast gradlinige Strecke von über 8 km Länge zwischen der Ostmündung bei Grünau und der Unter-

station in Britz zur Verfügung. Es wurde gleichzeitig die Spannung an den Motorklemmen in Volt, die Stärke des aus der Oberleitung entnommenen Stromes in Amp., die Zugkraft im Seil in kg und die Umdrehungszahl der Fahrmotoren gemessen. Für die Messung der Zugkraft wurde ein registrierendes Dynamometer von

Abb. 2.

Elektrische Treidellokomotive.



Schäffer & Budenberg verwendet, welches vorher nachgeeicht wurde. Auf ein Zeichen von der Lokomotive her wurde das Uhrwerk des Dynamometers angestellt, sodann wurden auf 2 weitere Zeichen in Abständen von 5 bis 10 Minuten gleichzeitig die 4 erforderlichen Messungen gemacht und das Uhrwerk des Dynamometers wieder abgestellt. Im Ganzen wurden 24 Messungen gemacht, deren Ergebnisse in nachstehender Tabelle dargestellt sind.

Die in Spalte 11 angegebenen Wirkungsgrade sind in Berücksichtigung des Umstandes berechnet, dafs die in dem schrägen Seil gemessene Zugkraft im Verhältnis der längeren Kathete zur Hypotenuse des vom Treidelseil, dem Achsabstand quer zur Fahrtrichtung zwischen Lokomotive und Schleppzug und der Projektion des Treidelseiles auf die Fahrtrichtung gebildeten Dreiecks zu grofs ist. Der Querabstand von Lokomotive und Schleppzug betrug 20 m, so dafs die Wirkungsgrade in Spalte 10 und 11 im Verhältnis von 1 : 0,977 stehen. Die mittlere Geschwindigkeit während der Versuchsfahrt betrug 4,50 km pro Stunde. Die Zugkraft im Mittel 0,70 kg pro t Nutzlast. Die geleisteten Nutz-Pferdestärken 0,0116 pro t, die hierbei aus der Oberleitung entnommene elektrische Leistung 0,0109 KW und der Wattstundenverbrauch 2,42 pro tkm, der Wirkungsgrad im Mittel 76 pCt. Dieser Wirkungsgrad erscheint sehr hoch, entspricht aber dem rechnungsmäfsig möglichen. Die beiden Motoren haben nämlich 85 pCt., die beiden Vorgelege je 96 pCt. Wirkungsgrad. Aus dem mit 2,5 kg pro t angenommenen Eigenwiderstand der Lokomotive als Wagen ergibt sich die zur Beförderung der Lokomotive mit $4\frac{1}{2}$ km Geschwindigkeit erforderliche Leistung zu $\frac{1}{3}$ PS, d. h. etwa 2 pCt. der Gesamtleistung. Der Gesamtwirkungsgrad der Lokomotive kann also den Wert $0{,}85 \cdot 0{,}96 \cdot 0{,}96 - 0{,}02 = 0{,}763$ erreichen.

Zieht man aus den zahlreichen Messungen, die anläfslich der ersten Treidelversuche vorgenommen wurden, diejenigen heraus, welche annähernd den Bedingungen der jetzigen Versuchsfahrt entsprechen, so ergab sich damals die Zugkraft bezw. der Fahrwiderstand pro t zu 0,92 kg, dementsprechend die mechanische Leistung zu 0,0153 PS, die elektrische Leistung zu 0,0176 Kilowatt, der Wattstundenverbrauch zu 3,90 und der Wirkungsgrad zu 63 pCt. Die Verbesserung des Wirkungsgrades erklärt sich ohne weiteres aus der Verwendung geeigneterer Motoren und aus der Verbesserung des Laufwerkes. Die wesentliche Verringerung des Fahrwiderstandes von 0,92 auf 0,70 kg pro t ist mit grofser Wahrscheinlichkeit darauf zurückzuführen, dafs die jetzige Versuchsstrecke besonders günstig war, während die frühere gerade als besonders schwierig für die Versuche zur Erprobung des Betriebsmittels ausgewählt war. Die zahlreichen Kurven erforderten damals erhebliches Schiefstellen der Steuerruder, wodurch der Fahrwiderstand naturgemäfs wesentlich wächst, aufserdem war die Fahrrinne noch nicht profilmäfsig ausgebaggert, so dafs das Verhältnis Kahnquerschnitt/Kanalquerschnitt, wovon im wesentlichen der Fahrwiderstand abhängt, gegenüber den tatsächlichen Verhältnissen im Betriebe zu ungünstig war. Im Betriebe werden voraus-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Laufende No. des Versuches	Zugkraft in kg	Umdrehungszahl der Fahrmotoren	Geschwindigkeit v in m/sek	Geschwindigkeit V in km/Std.	Geleistete Pferdestärken	Spannung in Volt	Stromstärke in Ampère	Elektrische Pferdestärken	Wirkungsgrad η in pCt.	Wirkungsgrad reduziert η_1 in pCt.	Zugkraft in kg/t Nutzlast	Geleistete Pferdestärken/t Nutzlast	Elektrische Pferdestärken/t Nutzlast	Kilowatt/t Nutzlast	Wattstundenverbrauch/Nutztkm
1	1400	690	1,002	3,61	18,7	540	34,5	26,4	71	69,5	1,135	0,0152	0,0212	0,0156	4,3
2	1000	795	1,153	4,16	15,4	550	25,75	19,3	80	78	0,81	0.0125	0,0156	0,0115	2,78
3	860	850	1,235	4,45	14,2	555	24,5	18,5	77	75	0,70	0,0115	0,0150	0,0110	2,48
4	860	845	1,228	4,42	14,1	557,5	24,25	18,4	76,5	74,5	0,70	0.0114	0,0149	0,0110	2,49
5	800	850	1,235	4,45	13,2	525	21,75	15,5	85	83	0,65	0,0107	0,0126	0,0093	2,09
6	850	842	1,223	4,40	13,9	540	23,5	17,2	81	79	0,69	0,0113	0,0139	0,0102	2,32
7	800	840	1,220	4,38	13,0	537,5	23	16,8	77,5	75,5	0,65	0,0106	0,0136	0,0100	2,29
8	800	845	1,228	4,42	13,1	537,5	23,5	17,2	76,0	74	0,65	0,0107	0,0139	0,0102	2,31
9	850	845	1,228	4,42	13,9	542,5	23,75	17,5	79,5	77,5	0,69	0,0113	0,0142	0,0104	2,36
10	850	830	1,207	4,34	13,7	550	23,5	16,95	81	79	0,69	0,0111	0,0137	0,0101	2,33
11	900	845	1,228	4,42	14,7	550	24	18,0	79	77	0,72	0,0118	0,0146	0,0108	2,45
12	900	840	1,220	4,38	14,6	547,5	24	17,9	79	77	0,72	0,0117	0,0145	0,0107	2,44
13	850	850	1,235	4,45	14,0	552,5	24	18,05	77,5	75,5	0,69	0,0114	0,0146	0,0108	2,43
14	800	862	1,253	4,51	13,4	555	23,5	17,7	75,5	73,5	0,65	0,0109	0,0143	0,0105	2,33
15	800	865	1,257	4,53	13,4	550	22,5	16,85	79.5	77 5	0,65	0,0109	0,0136	0,0100	2,20
16	800	870	1,263	4,55	13,5	557,5	23	17,45	77,5	75,5	0,65	0,0110	0,0141	0,0104	2,29
17	825	880	1,278	4,60	14,05	562,5	23,25	17,8	79	77	0,67	0,0114	0,0144	0,0106	2,30
18	825	880	1,278	4,60	14,05	570	24	18,6	75,5	73,5	0,67	0,0114	0,0151	0,0111	2,41
19	850	880	1,278	4,60	15,5	577,5	25	19,1	76	74	0,69	0,0118	0,0155	0,0114	2,47
20	850	875	1,272	4,58	14,4	570	23,75	18,4	78	76	0,69	0,0117	0,0149	0,0110	2,40
21	875	880	1,278	4,60	14 9	572,5	24	18,65	80	78	0,71	0,0121	0,0151	0,0111	2,41
22	925	870	1,263	4,55	15,6	580	25,25	19,9	78,5	76,5	0,75	0,0126	0,0161	0,0118	2,59
23	975	880	1,278	4,60	16,6	600	25,5	20,8	79,5	77,5	0,79	0,0135	0,0168	0,0124	2,69
24	1025	875	1,272	4,58	17,3	600	27	22,0	78,5	76,5	0,83	0,0141	0,0178	0,0131	2,85

sichtlich nicht immer die günstigen Zahlen der jetzigen Versuche sich erzielen lassen, da kurvenreiche Strecken mit geraden zahlreich abwechseln, aufserdem die Schleppzüge nicht immer die zur Ausnutzung der Lokomotive günstigste Stärke besitzen werden. Immerhin ist aber anzunehmen, dafs der Wattstundenverbrauch im Mittel pro tkm Nutzlast 2,75 nicht übersteigen wird, während den Betriebskostenberechnungen, welche seiner Zeit angestellt wurden, ein Wattstundenverbrauch von 3,90 zu Grunde gelegt war. Die Gesamtkosten der elektrischen Treidelei werden trotzdem keine wesentliche Aenderung erfahren, weil die Stromkosten bei einem Jahresverkehr von 2 Millionen Tonnen überhaupt nur 1/8 der gesamten Ausgaben ausmachen. Es ist beabsichtigt, im späteren Betriebe diese Messungen von Zeit zu Zeit zu wiederholen, um dauernd ein Bild von dem Energieverbrauch und dem Gesamtwirkungsgrade der Treidelanlage von der Erzeugung des elektrischen Stromes im Kraftwerk an bis zur Nutzarbeit in geschleppten Gütertonnenkilometern zu besitzen.

Ueber die Abweichung von der kreisrunden Form der Flammrohre mit äufserem Druck

von O. Knaudt, Ingenieur, Essen a. d. Ruhr

(Mit 13 Abbildungen)

(Schlufs von Seite 198.)

Bei allen diesen Berechnungen, sowohl empirischen als theoretischen, wird nur der kalte Druck zu Grunde gelegt, beim Betrieb treten infolge von Temperaturen sehr viel Aenderungen und Spannungen auf, die wahrscheinlich viel stärker sind, als wir vermuten, die sich unseren Untersuchungen aber ganz entziehen. Versuche um Materialspannungen im Betriebe zu messen, sind bisher noch gar nicht gemacht; ob die damit zu erzielenden Resultate soviel wertvoller sind, als die mit kaltem Druck erreichten, kann erst entschieden werden, wenn solche Versuche gemacht sind. Ebenso kann dann erst festgestellt werden, ob man nicht auch besser sämtliche Zerreifsversuche, Biegeproben usw. bei der Materialabnahme im warmen Zustande machen sollte. Vorläufig aber haben unsere Untersuchungen diesen Grad von Vollkommenheit noch lange nicht erreicht, und müssen die Arbeiten in kaltem Zustande genügen, um neue Konstruktionen oder Veränderungen alter bewährter Ausführungen auf ihre Zuverlässigkeit zu beurteilen. Wenn man nun also bei unrunden Wellrohren sich auch begnügen will, wenn der Probedruck keine bleibende Veränderung hervorruft, so tut man etwas, was man an anderen Stellen zu unzähligen Malen auch getan hat und also auch in diesem Falle ruhig zulassen kann.

Um die Widerstandsfähigkeit eines durch hohe Rostbeanspruchung unrund gewordenen Rohres zu untersuchen, hat man es nach einem Betrieb von etwa 300 Tagen aus dem Kessel entfernt und in einen Probeapparat eingebaut (Abb. 4a). Es sei noch erwähnt, dafs das Wachsen der Unrundigkeit nach Abb. 10 vor sich ging und dafs nach 180 und 270 Tagen der hydraulische Kessel-Probedruck keine dauernde Veränderung hervorbrachte, dafs der kalte Betriebsdruck eine Steigerung der Unrundigkeit von 2 mm hervorrief, die beim Probedruck auf 3,5 mm wuchs. Diese Aufmessungen wurden an Welle No. 7 vorgenommen. Die Abweichungen von der runden Form der anderen Wellen zeigen die Linien II—IV der Abb. 11, wobei bemerkt wird, dafs sich II nach 140 Betriebstagen, III nach 220 Tagen und IV nach 310 Tagen ergab. Die Wellen 8, 9 und 10 konnten keiner Messung unterzogen werden, da die Feuerbrücke eine Benutzung der Stichmasse verhinderte. Die Linie I gibt die Unrundigkeit des Rohres, als es der Kesselfabrik angeliefert wurde. Bei den ersten drei Wellen war damals der wagerechte Durchmesser gröfser als der senkrechte und erscheinen deshalb die Werte unter der Nullinie, also negativ. Die regelmäfsig steigende Linie Abb. 10 zeigt auch, dafs nicht der Dampfdruck das Rohr unrund gemacht hat, sondern dafs die ungleiche Temperatur über und unter dem Rost dies tat. Wäre der Druck dabei wesentlich beteiligt gewesen, so hätte das Wachsen der Abweichung von 25 mm auf 30 mm viel schneller erfolgen müssen, als das von 5 mm auf 10 mm,

da der äufsere Druck ein stark unrundes Rohr viel leichter verändert, als ein schwach unrundes Rohr.

Bei dem Druckversuch haben sich unter wachsendem Druck die Wellen 5, 6 und 7 verändert, wie Abb. 12 es darstellt. Bei 17 und 32 Atm. wurde der Druck abgelassen und keine dauernde Veränderung festgestellt, erst bei 43 Atm. trat eine bleibende Beule ein und war ein bis 15 Atm. nach und nach fallender Druck genügend, um die Beule Abb. 4c zu erzeugen. Bei 23 Atm. sperrte man den Druckzylinder von der Druckpumpe ab, und es ergab sich die Rohrform Abb. 13a und b, die den Druck von 23 Atm. längere Zeit ohne bleibende Veränderung trug. Der Versuch mufste beendet werden, als einige Nietköpfe der Rohr- und Mantelnaht abgeplatzt waren. Bei praktisch runden Rohren kommen bei Druckversuchen Aenderungen der Form, wie Abb. 12 sie gibt, nicht vor, die Rohre ändern sich erst dann, wenn die Materialspannung ungefähr die Elastizitäts- resp. Streck- oder Reckgrenze erreicht hat. Es bildet sich dann eine Beule, die mit fallendem Druck gröfser und gröfser wird, gerade wie beim unrunden Rohr nach der Beulenbildung.

Würde man auch diesen Druckversuch im vorhin erwähnten Sinne im warmen Zustande machen wollen, so würde es natürlich nicht genügen, das Druckwasser auf die Temperatur des Betriebsdampfes, d. i. bei 12 Atm. 193° Cels., zu erhitzen. Man müfste vielmehr während des Versuches soviel Calorien durch jeden qcm Heizfläche schicken, wie dies im Betrieb geschieht, wenn 400—500 kg Kohlen pro qm Rost und Stunde verbrannt werden. Die aus dieser Wärmequelle herrührende Temperatur des Bleches ist viel einflufsreicher auf seine Widerstandsfähigkeit, als die 193°, die vom Wasser herrühren. Alle bisherigen Zerreifsversuche mit Flufseisen zeigen, dafs es sich bei 200° noch wenig ändert, bei anderen Metallen, z. B. Kupfer, liegt diese Temperatur wesentlich niedriger, höhere Temperaturen rufen aber überall starke Aenderungen hervor. Es ist mit Sicherheit anzunehmen, dafs Dampfkesselversuche unter vollem Betriebsdampf recht schöne Resultate ergeben würden, leider aber müssen wir uns gestehen, dafs unser heutiger Standpunkt der Experimentierkunst uns nicht gestattet, auf die baldige Erleuchtung dieses dunklen Gebietes zu hoffen. Wir sind also gezwungen, wie bisher mit kalten Drücken rechnen zu müssen.

Bei Festsetzung der Abmessungen des zum Versuch benutzten Rohres hat man s. Zt. eine Materialbeanspruchung im Betriebe von etwa 5 kg/qmm zu Grunde gelegt und zwar nach der Formel: $s = \frac{D \cdot p}{200\,\sigma}$, dabei bedeutet

$s =$ kg/qmm,
$D =$ Durchmesser aufsen = 1350 mm,
$\sigma =$ 15,5 mm und
$p =$ Druck in Atm. = 12.

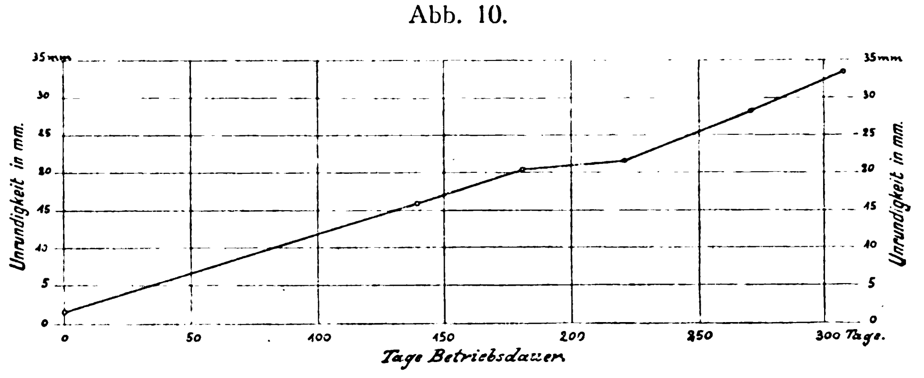
Da das Blech eine Minimalfestigkeit von 34 kg/qmm hatte, so ergab sich daraus ein Sicherheitsfaktor von $\frac{34}{5} = 6{,}8$ gegen die Bruchfestigkeit. Da die sogenannte Elastizitäts- oder Reckgrenze von Flufseisen bei 26 kg liegt, so ergibt sich gegen diese Grenze ein Sicherheitsfaktor von $\frac{26}{5} = 5{,}2$.

Will man nun den rechnerischen Sicherheitsfaktor mit dem aus dem Versuch sich ergebenden vergleichen, so mufs man denjenigen benutzen, der sich auf die Elastizitätsgrenze bezieht, also 5,2. Der Betriebsdruck des untersuchten Rohres war 12 Atm., der höchste Versuchsdruck war 43 Atm., der Sicherheitsfaktor also $\frac{43}{12} = 3{,}6$.

Es ergibt sich also daraus, dafs bei einem Wellrohr von 1350 mm Durchmesser und 15,5 mm Wandstärke durch eine Unrundigkeit von 35 mm der Sicherheitskoeffizient von 5,2 auf 3,6 sinkt, d. h. auf 68 pCt.

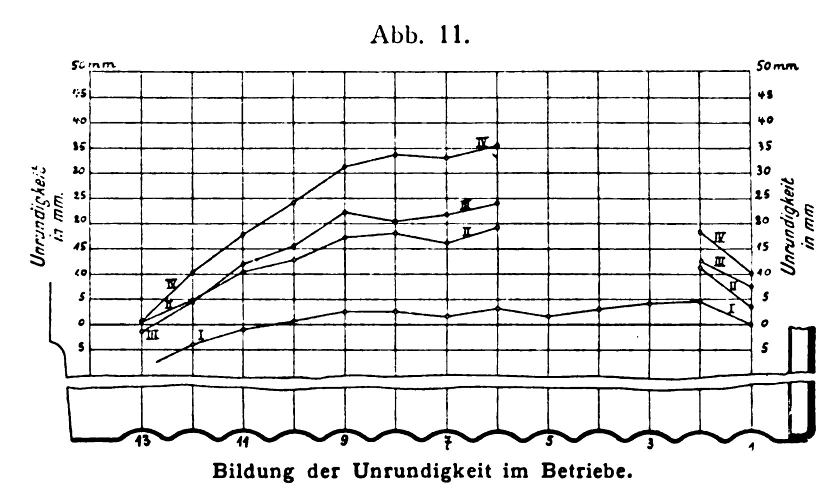
Wächst die Unrundigkeit auf 167 mm, wozu 23 Atm.

Abb. 10.



Bildung der Unrundigkeit im Betriebe.

Abb. 11.

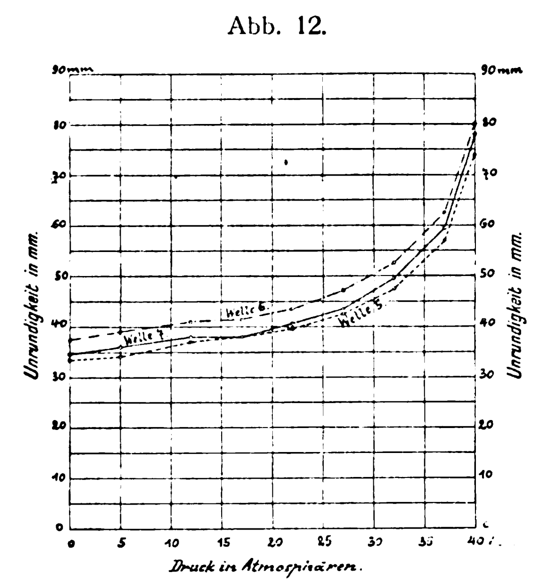


Bildung der Unrundigkeit im Betriebe.

notwendig sind (siehe Abb. 13a und b), so ergibt sich ein Koeffizient von $\frac{23}{12} = 1{,}9$, also gegen 5,2 ein Abfall auf 38 pCt.

Es sei erwähnt, dafs man der Berechnung des Sicherheitskoeffizienten beim Kesselbau heute lange nicht

Abb. 12.



Unrundigkeit der Wellen 5, 6 und 7 beim Druckversuch.

mehr den Wert beilegt, wie man es früher getan hat. Es gilt heute als ganz falsch, Kesselbleche je nach ihrer Festigkeit stärker oder schwächer zu beanspruchen und also mit konstanten Sicherheitskoeffizienten zu rechnen. Dieser veralteten Anschauung huldigen heute nur noch alle Schiffs-Klassifikations-Gesellschaften unter Führung

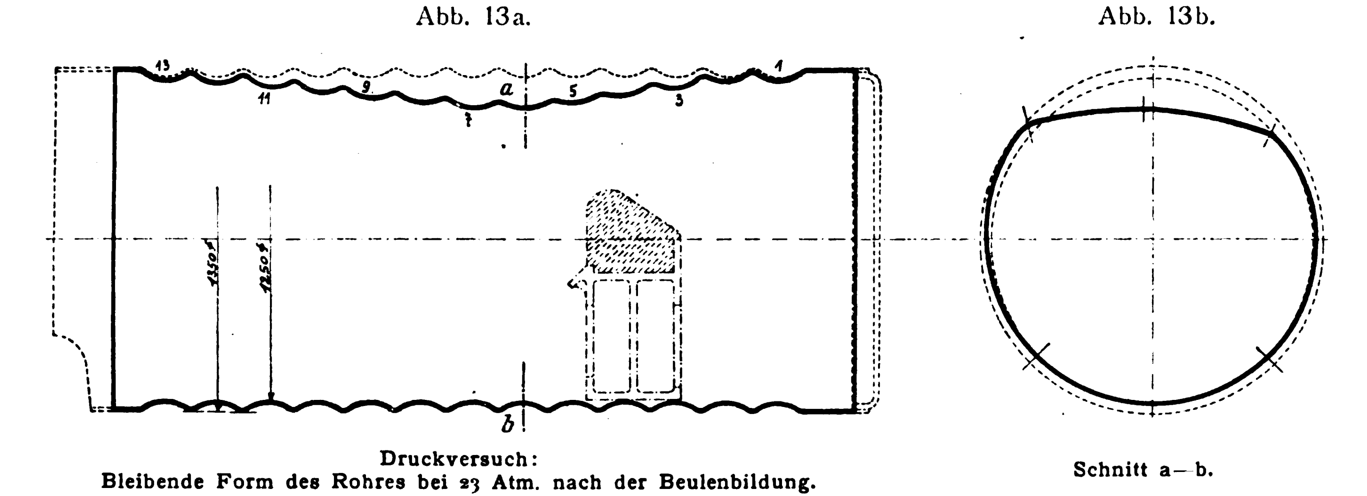
des engl. Lloyd. Man mag den Wert der eben angestellten Rechnung der Sicherheitskoeffizienten demgemäfs schätzen. Folgerichtig handeln die Klassifikations-Gesellschaften von ihrem Standpunkt, wenn sie bei Feststellung der Wandstärken von Wellrohren die Zerreifsfestigkeit des Rohrbleches berücksichtigen, obwohl noch niemals der Versuch gemacht ist, nachzuweisen, dafs ein Rohr aus härterem Kesselblech stärker als ein solches aus weichem Kesselblech ist. Bei uns in Deutschland hat man mit Ausnahme der Schiffsklassifikations-Gesellschaften diesen Standpunkt vollkommen verlassen, aber auch im Ausland bekennen sich einflufsreiche anerkannte Sachverständige zu dieser Ansicht. Stromeyer, der Oberingenieur des Kesselrevisionsvereins zu Manchester, sagt in seinem Werke Marine Boilers, Longmans, Green and Co., 39 Paternoster Row, London 1901 auf Seite 225, dafs man mit den Sicherheitskoeffizienten nicht die vorhandene Sicherheit, sondern nur unsere Unwissenheit messen könne. (The measure of our own ignorance).

Die Manchester Steam users association hat vor 40--50 Jahren unseren heutigen Kessel-Revisions-Vereinen als Vorbild gedient. Da nun Stromeyer, der Oberingenieur der genannten Vereinigung, den Ruf eines ganz bedeutenden Ingenieurs hat, so müssen seine Ansichten um so einflufsreicher erscheinen. Die erste Ausgabe seines Werkes vom Jahre 1893 enthält diese Kritik der Sicherheitskoeffizienten nicht, Stromeyer war damals noch im Dienste des Engl. Lloyd, der ja die veralteten Sicherheitskoeffizienten noch heute hochhält. Ob er zwischen der ersten und zweiten Auflage seines Werkes seine Ansicht über die Sicherheit geändert hat, oder ob er sie in der ersten Auflage nur unterdrückte, kann nicht angegeben werden.

Aus allen diesen Betrachtungen geht hervor, dafs man Wellrohre bei praktisch reiner Oberfläche ihrer Wasserseite schon recht stark unrund werden lassen kann, ehe man sie auswechseln, bezw. wieder rundrichten mufs, und dafs die Bestimmung des Dampfkesselgesetzes, welche eine Kesselkonstruktion als sicher bezeichnet, die beim Probedruck keine dauernde Veränderung zeigt, auch bei unrunden Wellrohren Anwendung finden mufs, was ja auch schon seit langer Zeit geschieht und ebenfalls in der Zukunft als einzige Richtschnur vorläufig gelten wird.

Es geht ferner aus diesen Betrachtungen hervor, dafs man beim Erglühen eines Wellrohres, sei es durch Wassermangel, sei es durch wärmeundurchlässige Ablagerungen auf der Wasserseite, wenig Aussicht auf eine Explosion, d. h. auf ein Durchreifsen der Bleche hat, wenn man die Rundnähte nicht mit Hülfe von Flanschen oder nicht durch mangelhafte Schweifsung hergestellt hat.

Abb. 13a. Abb. 13b.



Druckversuch:
Bleibende Form des Rohres bei 23 Atm. nach der Beulenbildung.

Schnitt a—b.

Neue Beiträge zur Lehre von der Patentfähigkeit

von Professor Dr. Schanze in Dresden

(Fortsetzung von Seite 116)

Vierter Beitrag.

Kaiser[1]) hat eine Handausgabe, einen kleinen Kommentar zum Patentgesetz veröffentlicht, der sich auf das materielle Patentrecht beschränkt, andererseits aber die Aufgabe stellt, die korrespondierende Gesetzgebung des Auslandes und die einschlägigen Verträge mit dem deutschen Patentrecht in gewissem Sinne zu verschmelzen.

I.

Kaiser stellt folgende Sätze auf:

1. Die Erfindung ist ein Geisteserzeugnis.
2. Das Geisteserzeugnis mufs unter Benutzung der Naturkräfte gewonnen worden sein.
3. Das Geisteserzeugnis mufs menschlichen Bedürfnissen dienen.
4. Das Geisteserzeugnis mufs gegenüber dem bisherigen Zustande einen Fortschritt bedeuten.

Im Anschlufs hieran definiert er die Erfindung als „eine Bereicherung der menschlichen Bedürfnisse um ein bis dahin nicht vorhandenes unter Benutzung der Naturkräfte gewonnenes Geisteserzeugnis".

Es gibt Fälle, in denen durch die Erfindung erst ein menschliches Bedürfnis wachgerufen wird, aber das Wesentliche ist bei der Erfindung, dafs es sich nicht sowohl um Bereicherung der Bedürfnisse, als vielmehr um Bereicherung der zur Bedürfnisbefriedigung dienenden Mittel handelt.

Im Einzelnen:

Zu 1.[2]) „Es wird von der Erfindung Originalität und Selbständigkeit gefordert, es wird verlangt, dafs der menschliche Geist im einzelnen Falle einen neuen Gedanken gefafst und eine neue Aufgabe gelöst hat, die sich als Geschöpf seiner Tätigkeit darstellt." Dem ist zuzustimmen, nur ist es nicht notwendig, dafs der Erfinder die Aufgabe zuerst gestellt hat, in vielen Fällen ist die Erfindung die Lösung einer von anderer Seite gestellten Aufgabe.

„Da die Erfindung eines Geistes Erzeugnis ist, scheiden aus ihrem Gebiete naturgemäfs aus die Ergebnisse der körperlichen Fertigkeiten. Die erstaunlichsten und originellsten Leistungen der indischen Fakire können ebensowenig dem Patentschutz zugänglich gemacht werden als die verblüffende Kunst eines

[1]) Das deutsche Patentgesetz. Leipzig, Deichert, 1905.

[2]) S. 56.



Hypnotiseurs. Eine besondere Fertigkeit in der Massage könnte unter den Begriff der Erfindung nicht gebracht werden." Das ist schief. Körperliche Fertigkeiten liegen aufserhalb des Bereiches der Erfindung nur, wenn ihre Ausübung nicht erlernbar ist. Ist dies der Fall, so kann das Ergebnis oder die Ausübung der körperlichen Fertigkeit sehr wohl eine Erfindung sein. Der Charakter der Erfindung als eines Geisteserzeugnisses fehlt nicht, weil die Erfindung in dem Gedanken liegt, mittels der körperlichen Fertigkeit das betreffende Bedürfnis zu befriedigen. Das gilt auch vom Hypnotisieren und vom Massieren, vorbehaltlich des Einwandes, dafs es sich beim Hypnotisieren schwerlich um eine körperliche Fertigkeit handelt. Mit der Bejahung der Erfindungseigenschaft ist aber natürlich noch nicht der Patentschutz bejaht. Letzterer ist zu versagen, insofern nur Erfindungen patentfähig sind, bei denen es sich um Benutzung der Kräfte der äufseren Natur handelt.[3]) Auch der Gesichtspunkt der gewerblichen Verwertbarkeit kann dahin führen, dafs die an sich vorhandene Erfindung der Patentfähigkeit entbehrt.

„Von der Erfindung als Geisteserzeugnis ist zu unterscheiden die Tätigkeit oder Fähigkeit des Geistes. Der originelle Gedanke kann zwar den Anstofs zu einer Erfindung geben, er kann die erste Etappe der Erfindung sein, aber er ist keine Erfindung. Ebenso wenig wie Ideen sind aber auch Systeme, Methoden und Lehrsätze Erfindungen. Denn es ist immer erforderlich, dafs die gestellte und gelöste Aufgabe sich in einer konkreten Form verwirklicht. Prinzipien, Systeme u. dergl. sind abstrakter Natur, sie können die geistige Hülle nicht verlassen, keine konkrete Form annehmen. Ein mathematischer oder physikalischer Lehrsatz, das System einer Buchführung oder Registrierung, eine Weltsprache, die Zusammenstellung von gewissen Zeichen für chiffrierte Sprache und Telegraphie sind nicht als Erfindungen patentierbar." Auch hier ist Einspruch zu erheben. Weshalb soll ein System der Buchführung oder Registrierung, eine Welt- oder Zeichensprache notwendig der konkreten Gestalt entbehren? Alle diese Dinge können sehr wohl Erfindungen sein. Nur entbehren sie der Patentfähigkeit, weil sie nicht auf dem Gebiete der Naturkräftebenutzung liegen und weil ihnen die gewerbliche Verwertbarkeit fehlt.[4])

Zu 2.[5]) „Das Geisteserzeugnis mufs unter Benutzung der Naturkräfte gewonnen sein." Das ist unglücklich formuliert, es soll heifsen: das Geisteserzeugnis mufs die Benutzung von Naturkräften zum Inhalte haben. Die Entstehung der Erfindung sieht keineswegs die experimentelle Benutzung von Naturkräften voraus, es gibt Erfindungen, die rein aus dem Geiste geboren werden.[6])

Kaiser behandelt an dieser Stelle das Erfordernis der subjektiven Erkenntnis. Das ist systematisch nicht richtig, denn es hat mit der Naturkräftebenutzung speziell nichts zu schaffen.

Zu 4 bemerkt Kaiser[7]): „Bei der unentwickelten Technik des Mittelalters wird jede Aenderung zugleich auch einen wesentlichen Fortschritt bedeutet und damit Erfindungscharakter erhalten haben. Aber je weiter die Technik und mit ihr die Erfindungen fortschreiten, desto kleiner wird wohl zu Gunsten der Konstruktion der Kreis der Erfindung werden." Ich halte diese Ansicht nicht für zutreffend. „Die Befriedigung", sagt Mc. Culloch[8]) „eines Bedürfnisses oder eines Strebens ist nur ein Schritt zu einem neuen Streben. In jedem Stadium seines Fortschrittes ist der Mensch bestimmt, Neues zu ersinnen, zu erfinden und zu unternehmen, um dann wiederum nach der Erfüllung mit neuer Kraft an neue Aufgaben heranzutreten." Dies ist jetzt nicht anders als im Mittelalter. Die zeitliche Entfernung läfst in der Vergangenheit nur die grofsen Fortschritte hervortreten, während wir in der Gegenwart aller kleinen Verbesserungen und Vervollkommnungen gewahr werden. Aber es ist verkehrt, wenn man behauptet, die Zahl der grofsen Fortschritte habe neuerdings im Verhältnis zur früheren Zeit abgenommen.[9])

II.

„Das Erfordernis der Neuheit ist", sagt Kaiser[10]) „mit dem Erfindungsbegriff notwendig verbunden. — — Die Hinzufügung des Wortes neu ist aber gerechtfertigt mit Rücksicht auf den § 2 des Gesetzes, der eine Legaldefinition enthält, indem er die negative Seite genau umschreibt und sagt, wenn eine Erfindung nicht als neu im Sinne des Patentgesetzes zu erachten ist. Die Betonung des Begriffes neue Erfindung im § 1 des Gesetzes, die an sich überflüssig wäre, ist also nur verständlich, aber sogar geboten wegen der Bestimmungen des § 2."

Und weiter[11]):

„Die Frage, wann eine Erfindung als neu zu erachten ist, kann a priori zu Zweifeln Anlafs geben. Das Gesetz hat aber etwaige Bedenken und die Möglichkeit verschiedener Deutung dadurch beseitigt, dafs es eine Legaldefinition der Neuheit oder richtiger der Nichtneuheit gibt.

§ 2 ist ein Annex des § 1, weil er sich speziell mit einem Begriff befafst, der in § 1 ohne nähere Erläuterung Aufnahme gefunden hat und diesen Begriff genau präzisiert.

Die Sprache des Gesetzes ist eine negative, es wird nicht angegeben, unter welchen Voraussetzungen eine Erfindung als neu zu gelten hat, sondern es wird negativ festgelegt, wann einer Erfindung die Neuheit abzusprechen ist. Die hier in Betracht kommenden Gründe sind erschöpfend aufgezählt, andere Momente als die im § 2 aufgeführten sind also nicht imstande, einer Erfindung den Charakter der Neuheit zu nehmen. Angesichts der klaren Sprache des Gesetzes kann hierüber ein begründeter Zweifel nicht bestehen. Aus dem Gesetz ergibt sich aber auch, dafs sich diese erschöpfende Aufzählung nur auf die negative Seite bezieht und nun wirft sich die Frage auf, ob nur alles das als nicht neu zu gelten hat, was von den Voraussetzungen des § 2 getroffen wird oder ob umgekehrt, d. h. positiv, alles als neu zu gelten hat, was von diesen Voraussetzungen nicht getroffen wird. Bei der Fassung des Gesetzes kann dieser Rückschlufs als zutreffend nicht erachtet werden. Wenn trotzdem die Frage zu bejahen ist, so folgt dies nicht aus § 2, sondern nur daraus, dafs der Patentschutz eine Erfindung zum Gegenstande hat und dafs eben die Neuheit mit der Erfindung begrifflich untrennbar verbunden ist.

Die zwanglose und wörtliche Auslegung der §§ 1 und 2 führt also zu dem von der herrschenden Meinung angenommenen Resultat, dafs eine Erfindung immer dann neu ist, wenn keiner der im § 2 angeführten Fälle vorliegt. Dabei ist aber mit Nachdruck zu betonen, dafs § 2 selbst das Vorliegen einer Erfindung, mit der hinwiederum die Neuheit als wesentliches Element begrifflich schon verknüpft ist, zur Voraussetzung hat.

Isay, der die Sprache des Gesetzes nicht sowohl für eine Legaldefinition als für eine Fiktion erklärt, will davon ausgehend die unzweifelhaften Fälle der Nichtneuheit vom § 2 ausnehmen. Die interessanten und scharfsinnigen Ausführungen gelangen auf einem Umwege zu dem auch hier gezeigten Resultat.

Aus dem Wesen der Erfindung folgt von selbst und abgesehen von § 2, dafs Vorkehrungen, die allgemein bekannt sind, als neu nicht zu betrachten sind, und darum nicht Gegenstand einer Erfindung sein können."

Diese Ausführung über die Neuheit erscheint mir unklar und widerspruchsvoll. Die Auslegung, die Isay dem § 2 gibt, halte ich nicht für richtig, aber sie ist bestimmt und deutlich. Kaiser behauptet, dafs er in seiner Begründung von Isay abweiche; es ist mir nicht klar geworden, welche Begründung Kaiser seiner Ansicht gibt.

---

3) Vgl. Kaiser, S. 60, Anm. 11.

4) Vgl. Kaiser, S. 60, Anm. 11, Abs. 2.

5) S. 59.

6) Meine Beiträge, S. 19 ff.

7) S. 62.

8) Political Economy, Cap. 2.

9) Zu vgl. meine Abhandlung über „Das Schlick'sche Patent und seine Beurteilungen", in Band I der Sammlung industrierechtlicher Abhandlungen, S. 45.

10) S. 63 f.

11) S. 78 ff.

III.

Was die gewerbliche Verwertbarkeit anlangt, so betont Kaiser[12]) zutreffend, dafs der Nachdruck auf das Wort gewerblich zu legen ist. Da er aber unter Verwertbarkeit nicht blos die Ausführbarkeit, sondern auch die Brauchbarkeit versteht, so gelangt er zu einem Ergebnisse, das recht farblos und verschwommen ist: „Praktisch liegt die Sache so, dafs nur diejenige Erfindung ausscheidet, deren Objekt weder im Gebiet der Industrie liegt, noch auch irgend welche Beziehungen zur Industrie unterhält, insbesondere gewerbsmäfsig nicht hergestellt werden kann. Da die Erfindung eine technische Tätigkeit, die Benutzung von Naturkräften, erheischt und da die dabei gefundene Regel beliebig wiederholbar sein mufs, wird eine Erfindung im Sinne des Patentgesetzes regelmäfsig in Beziehungen zur Industrie stehen, d. h. eine gewerbliche Verwertung nach irgend einer Seite und in irgend einem Zeitpunkte gestatten, selbst wenn ihr ureigentliches Anwendungsgebiet einer anderen Sphäre angehört."

Kaiser macht keine Fälle namhaft, in denen der Erfindung die gewerbliche Verwertbarkeit in seinem Sinne fehlt. Es wird wohl solche Fälle nicht geben. Weshalb hebt dann aber das Patentgesetz das Erfordernis der gewerblichen Verwertbarkeit besonders hervor?

IV.

Kaiser zieht auch das ausländische Recht in den Bereich seiner Betrachtung. Hier begegnen uns Irrtümer.

Nach ausländischen Rechten sollen auch Entdeckungen neben Erfindungen den Patentschutz geniefsen.[13]) Es ist wahr, das französische Recht bezeichnet als patentfähig découverte ou invention, das amerikanische invention or discovery etc. Allein es kann kein Zweifel obwalten, dafs es sich um eine Häufung der Ausdrücke handelt und dafs découverte, discovery die gleiche Bedeutung haben soll wie invention. Auch die ausländischen Rechte erkennen nur die Erfindungen als patentfähig an.[14]) Das gilt auch für das alte österreichische Privilegienrecht, das neue österreichische Patentrecht macht wie das deutsche Gesetz als Objekt des Patentschutzes nur die Erfindungen namhaft.[15])

Weiter schliefst sich Kaiser[16]) der von Wagner und Ephraim vertretenen Ansicht an, dafs das österreichische Patentgesetz unter gewerblich anwendbaren Erfindungen etwas anderes verstehe als das deutsche Patentgesetz unter gewerblich verwertbaren Erfindungen. Ich gestatte mir, auf meine Widerlegung jener Ansicht hinzuweisen.[17]) Ganz verkehrt ist es, dafs Kaiser im Anschlufs an Stephan und Schmid die Gegenüberstellung von Anwendbarkeit und Verwertbarkeit, die die Voraussetzungen der Patentierbarkeit betreffen, zusammenwirft mit einem Unterschied, den das österreichische und das deutsche Patentgesetz hinsichtlich der Wirkung der Patenterteilung statuiert, indem das erstere dem Erfinder die ausschliefsliche betriebsmäfsige, das letztere dagegen ihm die ausschliefsliche gewerbsmäfsige Benutzung zuweist. Auch hiergegen habe ich Einspruch erhoben.[18]) Kaiser hätte auf diese längst abgetanen Irrtümer nicht zurückkommen sollen.

[12]) S. 65 f.
[13]) S. 67 f., Anm. 23.
[14]) Zu vgl. mein französisches Patentrecht, S. 9, mein belgisches Patentrecht, S. 13. Kohler, Handbuch, S. 89.
[15]) Mein Recht der Erfindungen und der Muster, S. 226.
[16]) S. 68, Anm. 25; S. 69, Anm. 28.
[17]) Meine patentrechtl. Untersuchungen, S. 421 ff.
[18]) Ebenda, S. 438 ff.

(Forts. folgt.)

Verschiedenes.

Ausbildung und Prüfung von Diplomingenieuren des Schiff- und Schiffsmaschinenbaufachs. Der Staatssekretär des Reichsmarineamts hat unterm 13. Oktober d. J. folgenden Nachtrag, betr. die Ausbildung und Prüfung von Diplomingenieuren des Schiff- und Schiffsmaschinenbaufachs ohne Anwartschaft auf Anstellung im Marinedienste, bekanntgegeben. (S. Reichsanzeiger No. 259.)

Um den Diplomingenieuren des Schiff- und Schiffsmaschinenbaufachs, die als Baueleven für die Laufbahn der höheren Marinebaubeamten angenommen und ausgebildet, aber später als Diplomingenieure abgewiesen worden sind, die Ablegung der Staatsprüfung zu ermöglichen, können sie zur Ausbildung und Ablegung der zweiten Hauptprüfung im Marinedienst zugelassen werden.

Für ihre Annahme, Ausbildung, Prüfung und Entlassung gelten dieselben Bestimmungen wie für Marinebauführer; sie führen bis zur Staatsprüfung auch denselben Titel wie diese, werden gemäfs Werftdienstordnung § 213 Ziffer 2 an Eides Statt verpflichtet, sind jedoch als überzählige Beamte unbesoldet. In der Ausbildung fällt das 5 monatige Bordkommando fort; statt dessen wird die Ausbildung im Werftdienste um 5 Monate verlängert.

Nur so viel Bewerber werden zugelassen, als die Werften ordnungsmäfsig ausbilden können.

Durch die Staatsprüfung erwerben diese Diplomingenieure kein Anrecht auf Einstellung in den Marinedienst. Die Ablegung der Prüfung berechtigt sie zur Führung des Titels: „Staatlich geprüfter Baumeister des Schiffbau- oder Maschinenbaufaches".

Länge der Eisenbahnschienen in Frankreich. Die Zeitschrift „Revue générale des chemins de fer" bringt in der Nummer vom 3. September 1906 nach Darlegung der bekannten Vor- und Nachteile langer Eisenbahnschienen interessante Angaben über Versuche und Bestrebungen der 7 gröfsten französischen Eisenbahnverwaltungen, die darauf hinzielen, zur Verminderung der Stofszahl längere Schienen als sonst üblich zu verwenden, und zeigen, dafs die Nachteile langer Schienen nicht für so schwerwiegend wie von anderen Verwaltungen gehalten werden. Der Schwierigkeit der Handhabung langer Schienen bei Schienenbrüchen oder sonstigen Fällen, die schnelle Auswechselung bedingen, wird durch Bereithaltung und vorläufigen Einbau kurzer Schienen von $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ oder $\frac{1}{4}$ der Länge normaler Schienen begegnet. Der Stand der Angelegenheit war Anfang 1906 folgender. Die Nordbahn verwendet normale Schienen von 12 m Länge und 45 kg m Gewicht. Sie versucht Schienen von 18 und 24 m Länge, letztere auf Brücken. Eine endgültige Entscheidung ist noch nicht getroffen. Die Stimmung ist einer Länge von 18 m günstig. Die normale Schiene der Ostbahn hat 6 m Länge. Zur Verwendung kommen hinfort nur noch Schienen von 18 m. 500 km dieser Schienen sind bisher verlegt. Auf Brücken und in Tunnels werden 24 Meter-Schienen verwendet. Der Stofslücke wird bei Gleisverlegungen besondere Sorgfalt gewidmet. Die Paris-Lyon-Mittelmeerbahn hatte kurze Schienen von 6 m Länge und 47 kg/m Gewicht. Alle Hauptlinien haben 12 Meter-Schienen. 360 km sind versuchsweise mit 18 Meter-Schienen ausgestattet. Ob letztere Länge angenommen wird, ist noch nicht entschieden. Die Südbahn verwendete Stuhlschienen von 5,5 m Länge und 38 kg/m. Seit 1880 ist sie zu einer Länge von 11 m übergegangen. Die seit 1903 mit 22 Meter-Schienen angestellten Versuche sind befriedigend ausgefallen, so dafs heute diese Länge als normal angenommen ist. Lieferungsverträge gestatten jedoch die allgemeine Einführung erst von 1907 an. Die Strecken der Orleansbahn haben Stuhlschienen von 5,5 m Länge und 42,5 kg m Gewicht in den Hauptgleisen, 38 kg m Gewicht in den Nebengleisen. Vor 20 Jahren etwa wurde die Schienenlänge auf 11 m festgesetzt. Seit mehreren Jahren werden nur noch Schienen von 16,5 m verwendet, von denen 900 km verlegt sind. Versuche mit 22 Meter-Schienen sollen

nicht angestellt werden. Die alten Schienen der Westbahn sind Stuhlschienen von 46,25 kg/m in den Hauptstrecken und 38,75 kg/m in den Nebenstrecken. Allmählich ist diese Bahn zu 12 m und jetzt endgültig zu 18 m langen Schienen übergegangen, da Versuche mit 22 Meter-Schienen nicht voll befriedigt haben. — Die alte Stuhlschiene der Staatsbahn hat 5,5 m Länge bei 40 kg/m Gewicht. Schon vor langer Zeit ist die Bahn zu 11 Meter-Schienen übergegangen, mit denen die Strecken jetzt fast durchweg ausgestattet sind. Seit 1906 sind auf einer Strecke von 200 km 16,5 m lange Schienen verlegt worden, da auch die Staatsbahnen eine weitere Verminderung der Stöfse erstreben. Schienen von 22 m Länge sollen nicht versucht werden. Sie finden nur auf Brücken Verwendung.

Aus den vorstehenden Angaben, die allgemein den Uebergang zu längeren Schienen zeigen, dürfte hervorgehen, dafs die französischen Bahnen wesentliche Verbesserungen in der Stofskonstruktion in absehbarer Zeit nicht erwarten. Auf den eingeschlagenen Weg mag gleichzeitig auch der Umstand hinweisen, dafs die Gangart der meist noch verwendeten Wagen ohne Drehgestelle trotz weitgehender Verbesserung der Abfederung durch Verwendung von Wolframstahl und Gummi nicht voll befriedigt. Me.

Die gesetzliche Regelung der Arbeitszeit in Frankreich. Der französische Minister für Handel und Gewerbe hat, wie die „Deutsche Industrie-Zeitung" berichtet, einen Gesetzentwurf für die Regelung der täglichen Arbeitszeit in Fabrik und Handwerk, Läden und Kontoren des Handels, sowie im Verkehrswesen eingebracht. Seit dem 1. April 1904 gilt bekanntlich in Frankreich für Frauen und Jugendliche, sowie auch für Männer in gemischten Betrieben allgemein der 10-Stundentag. Dieser 10-Stundentag soll nun durch den neuen Gesetz-Entwurf überhaupt für erwachsene Männer eingeführt werden und zwar mit folgenden Uebergangsbestimmungen: Bei Veröffentlichung des Gesetzes 11 Stunden, nach 2 Jahren 10½ Stunden und nach weiteren 2 Jahren 10 Stunden. Im Handelsgewerbe soll eine 10stündige Minimalruhezeit gelten; für die Hausindustrie wird der Registerzwang eingeführt. Während 60 Tagen im Jahr kann die Arbeitszeit der erwachsenen Arbeiter bis auf 12 Stunden verlängert werden. In Industrien, die in freier Luft betrieben werden, kann diese Ueberarbeitszeit an 90 Tagen im Jahr bewilligt werden. Im übrigen kann die Verwaltungsbehörde Ausnahmen gestatten. In den Submissionsverträgen für Unternehmungen des öffentlichen Verkehrswesens müssen Bestimmungen über die Arbeitsdauer des Personals enthalten sein. Der Arbeitstag der Frauen und Kinder mufs durch eine oder mehrere Ruhepausen unterbrochen sein, die nicht weniger als eine Stunde betragen dürfen und so gelegt sein müssen, dafs diese Personen nicht länger als 6 Stunden ununterbrochen arbeiten, es sei denn, dafs die ganze Arbeit des Tages nicht länger als 7 Stunden dauert. Kommt das Gesetz zustande, so wird damit das Gesetz vom 9. September 1848 nebst der Abänderung durch Artikel 2 des Gesetzes vom 30. März 1900 aufgehoben.

Roheisenerzeugung in Deutschland und Luxemburg. Nach den Ermittelungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller betrug die Erzeugung von Roheisen im September 1906 insgesamt 1 036 753 t gegen 1 064 957 t im Vormonat und gegen 953 780 t im Monat September 1905.

Die einzelnen Sorten weisen folgende Erzeugungsziffern auf, wobei in Klammern die Erzeugung im September 1905 angegeben ist: Giefsereiroheisen 175 755 (168 841) t, Bessemerroheisen 39 118 (34 634) t, Thomasroheisen 670 687 (618 472) t, Stahl- und Spiegeleisen 81 593 (65 185) t, Puddelroheisen 69 600 (66 648) t.

Geschäftliche Nachrichten.

Materialprüfmaschinen mit Schnellspanneinrichtung. Seitdem für den praktischen Gebrauch wirklich zweckmäfsige Materialprüfmaschinen geschaffen worden sind, welche Genauigkeit mit bequemer, einfacher Handhabung vereinigen, hat die Prüfung der Materialien zum Zwecke der Feststellung ihrer Güte und Erlangung zuverlässiger Konstruktionsunterlagen erst die ihr im Werkstättenbetrieb zukommende Bedeutung erlangen können.

Eine weitere bedeutungsvolle Vervollkommnung für den praktischen Werkstättengebrauch haben die Materialprüfmaschinen jetzt wieder durch die Schnellspanneinrichtung erfahren, durch welche die zu prüfenden Probestäbe, Drähte, Metallstreifen und dergl. durch einen einzigen Handgriff ein- und ausgespannt werden können. Es wird hierdurch nicht allein an Zeit gespart, sondern die Einspannung erfolgt auch viel genauer und gleichmäfsiger gegenüber der sonst üblichen, ungefähr vier mal so lange dauernden Spannweise. Diese Neuerung bedeutet daher eine wesentliche Erhöhung der Leistungsfähigkeit der Materialprüfmaschinen für das praktische Werkstättenbedürfnis. Die Düsseldorfer Maschinenbau-Aktiengesellschaft vorm. J. Losenhausen bringt die Schnellspanneinrichtung bei allen ihren Systemen, also bei Prüfmaschinen mit Laufgewichtswaagen, wie auch bei Mefsdosenmaschinen zur Anwendung, sodafs jetzt die Materialprüfmaschinen in ihrer vervollkommnetsten Form durch Schnellspannung, Genauigkeitsanzeigen der Mefsresultate und selbsttätige Aufschreibung des Mefsvorganges charakterisiert sind.

Der dieser Nummer beigefügte Prospekt stellt nicht alle Ausführungen der Materialprüfmaschinen der vorgenannten Firma dar, sondern gibt nur eine Zusammenstellung ihrer gebräuchlichsten Bauarten aus der grofsen Zahl der Materialprüfmaschinen für Eisen, Stahl, Stahlgufs, Gufseisen, Bronze, Kupfer, Leder, Holz, Beton, Zement, — welche Materialien je nach Bedürfnis auf diesen Maschinen auf Zug, Druck, Biegung, Abscheerung, Verdrehung, Oberflächenhärte usw. geprüft werden können.

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Militärbauverwaltung Preufsen.

Ernannt: zum Militärbauinspektor der Reg.-Baumeister **Doepner** in Kassel.

Versetzt: zum 1. Dezember 1906 nach Saarbrücken der Militärbauinspektor **Zimmermann**, techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur des Gardekorps.

Preufsen.

Ernannt: zu Reg.- und Bauräten die Eisenbahnbauinspektoren **Wolfen** in Torgau, Siegfried **Fraenkel** in Tempelhof, **Illner** in Erfurt, **Gentz** in Osterode i. Ostpr. sowie die Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren **Hansen** in Kattowitz, **Heller** in Köln, **Oesten** in St. Johann-Saarbrücken, **Hannemann** in Posen, Emil **Ritter** in Hannover, **Ehrich** in Essen a. R., **v. Busekist** in Danzig, **Menzel** in Hohensalza, **Baur** in Kolberg, **Kraufs** in Oppeln;

zu Eisenbahnbauinspektoren die Reg.-Baumeister Ernst **Borghaus** in Altona und Gustav **Rosenfeldt** in Stettin (Maschinenbaufach), zum Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor der Reg.-Baumeister Emil **Haupt** in Marienwerder (Eisenbahnbaufach);

zu Reg.-Baumeistern die Reg.-Bauführer Walter **König** aus Halle a. S., Friedrich **Otto** aus Düsseldorf (Maschinenbaufach), Rudolf **Stadermann** aus Leipzig, Walter **Planeth** aus Schwerin i. M., Gustav **Bartels** aus Hildesheim, Rudolf **Dau** aus Wilhelmshaven, Kreis Wittmund, Kurt **Domke** aus Bromberg (Wasser- und Strafsenbaufach), Paul **Kruchen** aus Kalenberg, Kreis Springe, Richard **Bloch** aus Berlin, Johannes **Mühle** aus Gramzow, Kreis Angermünde, Max **Gruneberg** aus Giebichenstein, Saalkreis, Maximilian **Ahlemeyer** aus Paderborn, Hermann **Ernst** aus Berlin, Christian **Philippi** aus Wiesbaden und Rudolf **Borchers** aus Köln a. Rh. (Hochbaufach).

Verliehen: der Charakter als Baurat dem Reg.-Baumeister a. D., Deichinspektor des Elbinger Deichverbandes



Franz **Krüger** in Elbing und dem Architekten Karl **Grofser** in Breslau;

ferner die Bauinspektion VIII im Geschäftsbereiche der Ministerial-Baukommission in Berlin dem Baurat Julius **Kohte** daselbst, die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnmaschineninspektion in Weifsenfels dem Eisenbahnbauinspektor **Humbert**, die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnbetriebsinspektion in Hoyerswerda dem Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor **Sittard** und die Wasserbauinspektion Stralsund-Ost dem Wasserbauinspektor **Westphal**, bisher in Aurich.

Zur Beschäftigung überwiesen: die Reg.-Baumeister **Gödecke** der Kgl. Eisenbahndirektion in Posen, **Reichert** und **Francke** der Kgl. Eisenbahndirektion in Essen a. R. (Eisenbahnbaufach), **Krecke** der Kgl. Kanalbaudirektion in Essen, Karl **Frank** dem Meliorationsbauamt Magdeburg I, Arthur **Behrendt** dem Meliorationsbauamt in Danzig (Wasser- und Strafsenbaufach), **Fritze** der Kgl. Regierung in Hannover, **Nimtz**, bisher beurlaubt, und **Schäfer** der Kgl. Regierung in Oppeln, **Arntzen** der Kgl. Regierung in Frankfurt a. O., **Bloch** der Kgl. Regierung in Königsberg i. Pr., Adolf **Böttcher** der Kgl. Regierung in Danzig, **Grebenstein**, bisher beurlaubt, dem Kgl. Polizeipräsidium in Berlin und **Gruneberg** der Kgl. Regierung in Erfurt (Hochbaufach).

Versetzt: die Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren **Wolfhagen**, bisher in Königsberg i. Pr., als Vorstand der Eisenbahnbauabt. nach Marggrabowa, Günther **Sievert**, bisher in Hannover, als Vorstand der Eisenbahnbauabt. nach Jastrow, **Richard**, bisher in Altena i. W., als Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion I nach Stettin und **Schürg**, bisher in Rheydt, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahnbetriebsinspektion nach Altena i. W., sowie der Wasserbauinspektor **Innecken** von Meschede nach Nieder-Marsberg (im Geschäftsbereich der Weserstrombauverwaltung);

die Reg.-Baumeister Ferdinand **Müller** von Magdeburg nach Rathenow, **Mohr** von Bromberg nach Schwedt a. O. (Wasser- und Strafsenbaufach), **Siebert** von Memel nach Labiau, **Schuffenhauer** von Halle a. S. nach Ragnit (Hochbaufach).

Die Versetzung des Reg.-Baumeisters des Hochbaufaches **Möckel** von Berlin nach Ragnit ist rückgängig gemacht worden.

Der Amtssitz der Kreisbauinspektion ist von Mohrungen nach Pr.-Holland verlegt worden.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt: den Reg.-Baumeistern Ewald **Mees** in Essen a. R., Friedrich **Stromberg** in Siegburg (Maschinenbaufach), Erwin **Linkenbach** in Charlottenburg, Walter **Vigener** in Rheine i. W., Arnold **Wentscher** in Charlottenburg (Hochbaufach).

Aus dem Staatseisenbahndienst ausgeschieden: infolge Ernennung zum Kaiserl. Postbauinspektor der Reg.-Baumeister Heinrich **Kasten** in Berlin (Maschinenbaufach).

Bayern.

Ernannt: zum Bauamtsassessor bei dem Kgl. Wasserversorgungsbureau der Reg.-Baumeister Adalbert **Dittmar** in Deggendorf.

Befördert: zum Oberpostassessor der Postassessor Ludwig **Kantschuster** beim Oberpostamte in Würzburg.

Versetzt: in ihrer bisherigen Diensteigenschaft der Direktionsassessor Franz **Eisert** in Bamberg seinem Ansuchen entsprechend zur Eisenbahnbetriebsdirektion München und der Eisenbahnassessor Friedrich **Schlier** in Ansbach zur Eisenbahnbetriebsdirektion Nürnberg.

Sachsen.

Auf sein Ansuchen aus dem Staatsdienste ausgeschieden: bei der Staatshochbauverwaltung der Reg.-Baumeister **Fochtmann** bei dem Landbauamte Leipzig.

Baden.

Ernannt: zum Präsidenten des Minist. der Finanzen und zum Wirkl. Geh. Rat der Direktor des Wasser- und Strafsenbaues Staatsrat Max **Honsell**;

zum Vorstand der mineralogisch-geologischen Abt. des Naturalienkabinetts der aufserordentl. Professor an der Techn. Hochschule und Professor am Realgymnasium in Karlsruhe Dr. Maximilian **Schwarzmann**.

Uebertragen: die etatmäfsige Stelle eines wissenschaftl. Hilfsarbeiters bei der Grofsherzogl. Fabrikinspektion dem Maschineningenieurpraktikanten Richard **Körner** unter Verleihung des Titels Gewerbeassessor.

Versetzt: der Eisenbahningenieur Kimon **Contoumas** bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen zur Bahnbauinspektion III in Heidelberg und die Reg.-Baumeister Ludwig **Maas** in Mannheim zur Bahnbauinspektion III in Heidelberg und Rudolf **Nesselhauf** in Tauberbischofsheim zur Kulturinspektion Karlsruhe.

Hessen.

Verliehen: der Charakter als Baurat dem Kreisbauinspektor des Kreises Friedberg Hermann **Gombel** in Friedberg;

der Titel und Rang eines Bauinspektors dem Bauassessor Franz **Beck** in Mainz.

Anhalt.

Ernannt: zum Reg.- und Baurat sowie zum bautechn. Mitgliede der Herzogl. Finanzdirektion und der Herzogl. Regierung, Abt. des Innern, der Baurat Ernst **Bramigk** in Dessau unter Belassung in seiner bisherigen Stellung als Vorsteher der Herzogl. Wasserbauverwaltung, und zum Reg.- und Baurat sowie zum bautechn. Mitgliede der Herzogl. Finanzdirektion, der Herzogl. Regierung, Abt. des Innern, der Herzogl. Regierung, Abt. für das Schulwesen, und des Herzogl. Konsistoriums der Baurat Gustav **Teichmüller** in Dessau.

Hamburg.

Ernannt: zu Bauräten die nachbenannten techn. Beamten des höheren Verwaltungsdienstes und zwar die Bauinspektoren Friedrich Simon **Ruppel**, Johann Hermann Emil **Richter**, Ludwig Johannes Georg **Schrader**, Adolf Theodor **Necker**, Friedrich Adolf **Lämmerhirt**, Heinrich Karl Ernst **Trog**, Friedrich Bruno **Schnauder**, Max **Witt**, Karl Johann Christian **Haase**, Albert Julius Kurt **Merckel**, Johann Friedrich Ludwig Ferdinand **Sperber**, Karl Ferdinand Hermann **Heylmann**, Johann Otto **Gallois**, Karl Johann Friedrich **Stohp**, Sigmund Ludwig Ferdinand Wilhelm **v. Gaisberg**, Johann Georg Rudolph **Schröder**, Paul Johannes **Classen**, George Arthur **Wölber**, Wilhelm Daniel **Vivié**, Karl Friedrich Louis **Weyrich** und Max **Bürstenbinder**, die Wasserbauinspektoren Georg Ludwig **Wendemuth**, Georg Ferdinand **Loewer** und Friedrich Wilhelm **Schröder** sowie der Inspektor der Baupolizei, Abt. Dampfkesselrevision, Johann Karl Ernst **Lange**.

Gestorben: der Kgl. bayerische Kommerzienrat Dr.-Ing. Georg **Ritter v. Krauss**, Gründer und Vorsitzender des Aufsichtsrats der Lokomotivfabrik Krauss & Comp. A.-G., München, der Reg.-Baumeister des Hochbaufaches **Ritz** in Rybnik.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin. Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.

Neueste Schnellzugs-Lokomotivtype Kategorie I^n der Königl. ungarischen Staatsbahnen (140 km Stundengeschwindigkeit)

von Eisenbahninspektor **Rudolf Nagel** in Budapest

(Mit 2 Abbildungen)

Auf den Linien der Königl. ungarischen Staatsbahnen wurde eine neue Schnellzugs-Lokomotivtype in Verwendung genommen und zwar die Kategorie I^n, welche der allmählich Verbreitung findenden „Atlantic"-Type entspricht. Nach diesem System wurden die Lokomotiven No. 801, 802 und 803 der Königl. ungarischen Staatsbahnen erbaut, von denen die Lokomotive No. 801 auf der in diesem Jahre stattgehabten internationalen Ausstellung in Mailand ausgestellt wurde. Der „Atlantic"-Lokomotivtypus wird dadurch gekennzeichnet, dafs die nach diesem System erbauten Lokomotiven zwei gekuppelte Achsen, ein zweiachsiges Drehgestell vorne und rückwärts eine Laufachse besitzen. — Diese neue Lokomotivtype ist nach dem Verbundsystem erbaut, und zwar wurden die vier Dampfzylinder nach der in Deutschland heimischen Bauart von **Borries** angeordnet, bei welcher die vier Dampfzylinder in einer Reihe liegen, die zwei Hochdruckzylinder innerhalb und die zwei Niederdruckzylinder aufserhalb des Lokomotivrahmens. Sämtliche Zylinder wirken auf eine gekröpfte Triebachse. Es sind zwei Steuerungen vorhanden, deren jede auf ein Zylinderpaar wirkt. — Ueber die Anordnung der einzelnen Lokomotivteile gibt die nachstehende Abbildung Aufschlufs. (Siehe Abb. 1.) Der Tender wurde nach dem System Vanderbilt erbaut. (Siehe Abb. 2.)

Diese Lokomotiven können bei günstiger Witterung auf wagerechter Bahn mit einer Stundengeschwindigkeit von 100 km 300 t Bruttogewicht befördern — das Eigengewicht der Lokomotive und des Tenders nicht mitgerechnet — bei Benutzung einer guten Kohle von fünffacher Verdampfungsfähigkeit.

Wie bereits erwähnt, ist die neue Lokomotive eine vierzylindrige Verbund-Lokomotive. Sie besitzt fünf Räderpaare, von denen die zwei vorderen Laufräderpaare in einem Drehgestell gelagert sind, das dritte Räderpaar ist das Trieb-, das vierte das Kuppel-Räderpaar, das fünfte wieder ein Laufräderpaar. Die ersten vier Achsen befinden sich unter der Rauchkammer und dem Langkessel, die fünfte Achse liegt unter der Feuerbuchse. Der Lokomotiv-Hauptrahmen liegt innerhalb der Räder. Den Betriebsmechanismus bewegen die zwischen den Rahmen liegenden Hochdruck- und die aufserhalb des Rahmens angebrachten Niederdruck-Zylinder; alle vier Zylinder wirken auf das Triebräderpaar (3. Achse). Bei diesem Triebräderpaar sind die zu dem auf einer Seite liegenden Hoch- und Niederdruck-Zylinderpaar gehörigen Kurbeln um 180° gegeneinander verstellt, während die zu den Zylindern gleichen Durchmessers gehörenden Kurbeln um 90° gegeneinander versetzt angebracht sind. Durch diese Anordnung wird die Ausgleichung der hin- und hergehenden und der drehenden Massen zum grofsen Teile erreicht. Die rechtsliegenden Kurbeln sind die voreilenden. Die wagerecht liegenden Zylinder werden durch Kolbenschieber gesteuert; die Steuerung ist gemeinsam. Die äufseren Zylinder haben durchgehende Kolbenstangen. Die breite Feuerbuchse zieht sich oberhalb des Rahmens hin.

Um Krümmungen leichter durchlaufen zu können, ist das Drehgestell nach seitwärts verschiebbar und die rückwärtige Laufachse — bei welcher die Führungsflächen der Stahlgufslagergehäuse in einem Kreisbogen liegen — radial einstellbar. Im Falle einer Seitwärtsverschiebung wird das Drehgestell in die Mittelstellung mit Hilfe von Blattfedern, die rückwärtige Laufachse hingegen mittels Schraubenfedern zurückgeführt. Sämtliche Räderpaare sind mittels der Westinghouse-Bremse bremsbar.

Die Hauptabmessungen der Lokomotive sind folgende:

Rostfläche	3,903	m²
Länge der Feuerrohre (zwischen den beiden Rohrwänden)	5250	mm
Aeufserer Durchmesser der Feuerrohre bei 5 Stück Versteifungsrohren	40	mm
bei 286 Stück Feuerrohren	52	„
Anzahl der Feuerrohre	291	Stück
Heizfläche der Feuerrohre	249,63	m²
„ „ Feuerbuchse	12,65	„
Gesamtheizfläche	262,28	m²
Effektiver Dampfdruck im Kessel	16	Atm.
Durchmesser des Hochdruck-Dampfzylinders	360	mm
Durchmesser des Niederdruck-Dampfzylinders	620	„
Kolbenhub	660	„
Durchmesser der Trieb- und Kuppelräder	2100	„
Durchmesser der vorderen Laufräder	1040	„
Durchmesser der rückwärtigen Laufräder	1220	„
Seitliche Verschiebbarkeit des Drehschemelzapfens	60	„
Verschiebbarkeit des rückwärtigen Laufräderpaares	25—25	„
Gesamter Radstand	9780	„
Gewicht der Lokomotive (dienstbereit)	74,36	t
Adhäsions-Gewicht	31,685	t
Gewicht der Lokomotive (leer)	67,060	t
Höhe der Kesselmitte über den Schienen	2850	mm

Die Breite der Feuerbuchse beträgt 2054 mm. Die Stehbolzen wurden aus Kupfer und Phosphorbronze angefertigt. Die in dem Staats-Eisenwerke Zólyom-Brézó nach dem System Briede angefertigten Feuerrohre ohne Naht wurden zur Hälfte mit kurzen inneren, zur anderen Hälfte mit kurzen äufseren Kupfer-Stutzen versehen; nur die fünf Stück Versteifungsrohre (Ankerrohre) besitzen keine Stutzen. Letztere haben eine Wandstärke von 6 mm. Die gegen die Feuerbuchsen-Rohrwand gerichteten Enden dieser Rohre sind in die Wände eingeschraubt und gebörtelt, während die gegen die Rauchkammer-Rohrwand gerichteten Enden innen und aufsen mit Muttern und Unterlagsscheiben versehen sind.

Der Stehkessel hat 20 Reinigungs-Oeffnungen. In dem auf dem ersten Ringe des zylindrischen Kessels angebrachten Dampfdome ist ein **Wasserabscheider** vorhanden. Der in dem Dampfdome befindliche Regulator ist mit Doppelschieber versehen.

Der Kessel ist bei der Rauchkammer an das Gufsstück der Hochdruck-Zylinder befestigt (siehe Abb. 1 „Schnitt durch die Dampfzylinder") und kann sich auf den sonstigen Auflagern nach Mafsgabe der Kesselausdehnung nach rückwärts verschieben. Die Stützen des Stehkessels sind am Flansch der Krebswand und unter der Mitte der Türwand angebracht. Die Feuerbuchse ist rückwärts schief abgeschnitten bezw. die Türwand nach vorwärts geneigt.

Bei den Längsnähten des Langkessels sind Doppellaschen mit dreireihiger Vernietung angebracht, wodurch die Festigkeit der Nietstellen auf 80 pCt. der Festigkeit der vollen Platten gebracht werden konnte.

Die Lokomotive No. 802 hat 2 Sicherheitsventile System „Ashton" mit unmittelbarer Federbelastung. Die Lokomotive No. 803 hat gewöhnliche Sicherheitsventile. In die Feuerbuchse wurde aus besonders geformten Chamotte-Ziegeln ein Feuergewölbe eingebaut.

Die Feuerungstür besteht aus zwei in entgegengesetzter Richtung rollbaren Platten, welche der Heizer mittels eines Hebels gleichzeitig auseinander bringen oder

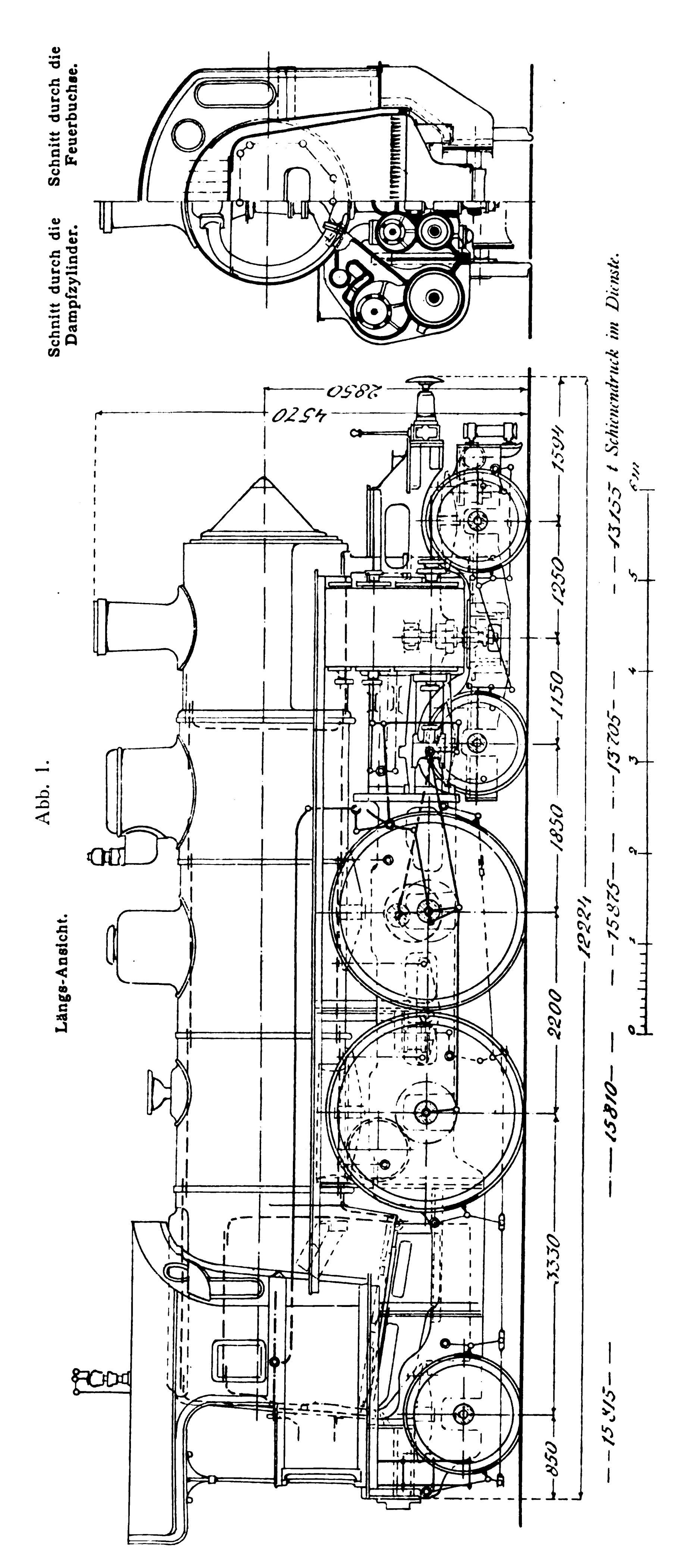


Abb. 1.

zusammenschieben kann. Die Rauchkammertür ist einflügelig, kreisförmig, geprefst nach amerikanischer Bauart, innen mit Schutzblech und unterer Schutzplatte versehen, aufsen ist die Tür mit 12 Knaggen niedergedrückt. Behufs Verminderung des Luftwiderstandes wurde auf die Rauchkammertür aufsen eine konische Verschalung befestigt. Die amerikanische Rauchkammer ist mit einem Löschentrichter versehen. In der Rauchkammer ist das Klappenblasrohr, die Funkenfänger-Siebe, das Rauchkammer-Spritzrohr und das Hilfsblasrohr untergebracht.

Um die in der Rauchkammer eintretende Luftverdünnung bezw. um den Luftzug messen zu können, führt von der Rauchkammer aus ein abschliefsbares Röhrchen zu einem am Lokomotivführerstand angebrachten U-förmigen Glasrohr.

Ueber das Getriebe der Lokomotiven ist folgendes zu bemerken:

Vom Regulator gelangt der Dampf durch die Dampfeinströmungsrohre in die zwischen den Hauptrahmen liegenden Hochdruck-Zylinder.

Der aus den Hochdruck-Zylindern ausströmende Dampf kann durch die in jedem der Niederdruck-Zylinder angebrachten Anfahr- und Wechsel-Vorrichtung — je nach der Einstellung derselben — entweder durch besondere Ausströmungsöffnungen unmittelbar in die Ausströmung oder aber in den Niederdruckzylinder gelangen.

Im Falle der abgesonderten Tätigkeit der Hoch- und Niederdruckzylinder — beim Anfahren und bis zur Erreichung einer gröfseren Geschwindigkeit — wird in alle vier Zylinder frischer Dampf eingelassen und zwar in die Niederdruck-Zylinder durch die Anfahr-Vorrichtung; zu diesem Zwecke wird die Dampfeinströmung der Anfahr-Vorrichtung mittels eines Gestänges geöffnet. In diesem Falle wird die zum Ausblaserohr führende besondere Ausströmung der Hochdruckzylinder frei, die Ueberströmung in die Niederdruck-Zylinder wird abgesperrt, und der frische Dampf gelangt durch die von dem Einströmungsrohr des Hochdruck-Zylinders abzweigende Dampfleitung und durch das Anfahrventil hindurch in den Niederdruck-Zylinder.

Bei Verbund-Wirkung wird mittels Absperrung der Einströmung der Anfahr-Vorrichtung die besondere Ausströmung der Hochdruck-Zylinder abgesperrt und die in die Niederdruck-Zylinder führende Ueberströmungs-Oeffnung freigemacht.

Bei sämtlichen vier Zylindern sind Kolbenschieber angewendet, deren bedeutendster Vorteil darin liegt, dafs sie vollständig entlastet sind; infolge dessen ist die zu ihrer Bewegung nötige Kraft bedeutend geringer als bei Schiebern anderen Systems. Die Dampfeinströmungs-Kanäle sind kurz, infolge dessen die schädlichen Räume klein. Die Kolbenschieber sind ausgebuchst. In den Dampfeinströmungs-Kanälen dieser Zylinderbuchsen sind dicht nebeneinander schiefe Rippen angebracht, um zu verhüten, dafs die Kolbenringe sich in der Längsrichtung verreiben. Mit den Kolbenschiebern wird äufsere Dampfeinströmung gegeben. Die Steuerung ist nach System Heusinger angefertigt. Die Umsteuerung geschieht durch Schraube. Die Steuerung ist aufsenliegend. Die Steuerung der Schieber der Innenzylinder erfolgt auf jeder Seite durch die äufsere Steuerung (die zum Innenzylinder gehörige Kurbel bildet mit der zum äufseren Zylinder gehörigen Kurbel

einen Winkel von 180 °) mit Hilfe eines an die äufsere Schieberzugstange gekuppelten zweiarmigen Hebels. (In Abb. 1 ist dies skizzenhaft ersichtlich gemacht.) Hieraus ist ersichtlich, dafs je ein Zylinderpaar eine Steuerung besitzt. Die Schmierung der Dampfzylinder sowie der Kolbenschieber besorgen 2 mechanische Schmierapparate, Bauart Friedmann (Schmierpumpen).

Mit Rücksicht auf Fahrten ohne Dampf ist an dem Gufsstück der Hochdruckzylinder im Zusammenhange mit dem Dampfeinströmungsraume der Zylinder ein Luftventil, und an jedem der Niederdruck-Zylinder ebenfalls im Zusammenhange mit dem Dampfeinströmungsraume je ein Luftventil angebracht.

Sämtliche Achsen der Lokomotive — mit Ausnahme der Triebachse — sind, damit das Innere derselben vor Benutzung geprüft werden kann, vollständig durchbohrt. Diese Bohrungen werden bei Bearbeitung sind als der Wasserbehälter, damit dieselben auch als Stützen der an den Wasserbehälter vorn und rückwärts befestigten Kupplungskästen dienen können. Das Gewicht des Wasser- und Kohlenbehälters sowie der Kupplungskästen ruht auf zwei Drehgestellen amerikanischer Bauart. Die Träger der Drehzapfen der Drehgestelle und die auf den Drehgestellen lastenden Stützen sind an dem Unterteil des Wasserbehälters und den Längsträgern befestigt.

Das Gerippe jedes der zweiachsigen Drehgestelle wird von einem Querträger ⊔ förmigen Querschnittes gebildet; an jedem Ende des Querträgers ist der die Achslager festhaltende und aus flachen Flufseisenstangen gebildete amerikanische Rahmen befestigt. Auf diesem Querträger ruht der aus Stahlgufs bestehende obere Teil von ⊢⊣ förmigen Querschnitt, welcher in dem Querträger seine Führung hat und durch Federn das Gewicht des Tenders überträgt.

Abb. 2.

Längs-Ansicht. Schnitt a b Schnitt c d e

t Schienendruck im Dienste.

der Achsen an den Achsenden verschlossen. Bei der mit Kurbeln versehenen, gekröpften Triebsachse sind die Kurbelzapfen und Achsstummel durchbohrt und die Achsstummelbohrungen verschlossen. Auch die in die Radsterne geprefsten Kurbelzapfen sind durchbohrt. Die Trieb- und Kuppelräder haben Sandstreuvorrichtung mit Prefsluft nach der Bauart der Königl. ungarischen Staatsbahnen. Die Lokomotiven sind mit Dampfheizungs-Einrichtung und mit Geschwindigkeitsmesser, Bauart Haushälter, versehen.

Sämtliche Räder der Lokomotive werden durch Westinghouse-Bremse gebremst, deren Gestänge mit Druckausgleichsvorrichtung versehen ist. Bei den Bremshängeeisen der rückwärtigen Laufachse ist wegen der grofsen seitlichen Verschiebung die Cardan'sche Aufhängung angebracht. Mit der Bremse sind 50 pCt. des Gewichtes des Drehgestelles und 70 pCt. des auf den übrigen Achsen ruhenden Gewichtes bremsbar.

Die Räderpaare des Drehgestelles werden durch einen vertikalen Bremszylinder mit 10 engl. " Durchmesser gebremst; zur Bremsung der übrigen Räderpaare dienen 2 vertikale Bremszylinder von je 13 engl. " Durchmesser. Der vordere Teil des Führerstandes ist keilförmig. Die Bolzen der Hauptschraubenkupplung sind gegen Herausheben während der Fahrt gesichert.

Der Tender ist — wie bereits oben erwähnt — nach der Bauart Vanderbilt erbaut. Der Wasserbehälter ist — wie aus Abb. 2 ersichtlich — zylinderförmig, nur der vordere Teil ist derartig ausgebildet, dafs auf demselben der verbreiterte und über dem Wasserbehälter liegende Kohlenbehälter angebracht werden kann, was durch den Abschnitt der Zylinderform erreicht wurde. (Siehe Abb. 2 Schnitt *c d e*). An dem Wasserbehälter sind unten zwei Längsträger befestigt, welche länger

Das auf dem oberen Teil der Drehgestelle ruhende Gewicht wird durch Zwillingsfedern auf den unteren Teil der Drehgestelle übertragen.

Zwischen dem Drehgestell-Ober- und Unterteil, in der Mittellinie des Drehgestells, sind rechts und links vom Drehzapfen je zwei Zwillingsfedern, sonach in beiden Drehgestellen 8 Zwillingsfedern angebracht. Die beiden Drehgestelle sind vollkommen gleich.

Sämtliche Räderpaare sind durch Hand- und Westinghouse-Bremse bremsbar.

Die Hauptabmessungen und Gewichte des Tenders sind folgende:

Gröfste Länge des Tenders	8327	mm
„ Breite „ „	3100	„
„ Höhe „ „	3350	„
Entfernung der Drehzapfen der Drehgestelle von einander	3450	„
Höhe der Mittellinie des zylindrischen Teiles des Wasserbehälters über den Schienen	1850	„
Raddurchmesser	875	„
Entfernung der äufsersten Achsen der Drehgestelle von einander	5050	„
Gewicht des Tenders leer, einschliefslich der Tenderausrüstungsgegenstände	21,43	t
Gewicht des Tenders in dienstbereitem Zustande	47,43	„
Kubikinhalt des Wasserbehälters	18,0	m³
Inhalt des Kohlenbehälters	8,0	„

Der Wasserbehälter hat auf jeder Seite je vier Füllöffnungen, welche hinter dem Kohlenbehälter liegen. (Siehe Abb. 2.) Diese Füllöffnungen dienen gleichzeitig als Mannlöcher.

In dem Wasserbehälter ist rückwärts ein Ueberfallrohr und eine Wasserablafs-Schraube angebracht.

Im Innern des Wasserbehälters sind Querplatten, sogenannte Wellenbrecher angebracht, welche die wellenförmige Bewegung des Wassers verhindern.

An den unterhalb des Wasserbehälters sich hinziehenden Längsträgern sind rückwärts die Bahnräumer befestigt. Auf beiden Seiten des Tenders zieht sich der ganzen Länge nach eine Plattform. Das Bremsgestänge der beiden Drehgestelle ist vollkommen gleichartig. Das Bremsen erfolgt durch einen Bremszylinder von 10 " engl. Durchmesser. Auf beiden Seiten des Tenders ist bei den Seitenaufgängen je eine Schutztüre angebracht.

Bei der am 26. Juni 1906 stattgehabten technisch-polizeilichen Probefahrt wurde durch die Lokomotive No. 802 auf der Strecke Budapest—Neuhäusl zwischen den Stationen Neuhäusl—Kobölkut die aufserordentliche Geschwindigkeit von 140 Stundenkilometer trotz des damals herrschenden starken Windes erreicht. Bei dieser Geschwindigkeit war der Gang der Lokomotive ein vollständig ruhiger. Die Maschine leistete bei dieser Geschwindigkeit beiläufig 2000 Pferdekräfte.

In letzterer Zeit wurden noch mehrere Leistungsprobefahrten vorgenommen, die sehr günstige Ergebnisse lieferten. Es sei noch erwähnt, dafs am 12. Juni 1906 eine Leistungsprobe auf der Strecke Neuhäusl—Budapest vorgenommen wurde, bei der die Zugbelastung — ausschliefslich des Gewichtes der Lokomotive und des Tenders — 356 Tonnen betragen hat. Bei dieser bedeutenden Belastung wurde bei 30 pCt. Füllung 100 Kilometer Geschwindigkeit erreicht.

Die Lokomotiven wurden von der Maschinenfabrik der Königl. ungarischen Staatsbahnen erbaut.

Von dieser Lokomotivtype sind 8 Stück bestellt.

Koppel-Selbstentlader D. R. P.

(Mit 5 Abbildungen)

Die gesteigerten Ansprüche, welche die Industrie in den letzten Jahren an die Leistungsfähigkeit der Beförderungsmittel für Massengüter und insbesondere für Kohle stellte, drängten dazu, die seit Jahrzehnten angewendeten Beförderungsverfahren in Richtung einer Vereinfachung und Verbilligung umzugestalten.

Während für die Beladung der Eisenbahnwagen bei einzelnen Privatunternehmungen bezw. in einigen gröfseren Häfen zum Teil recht gute Einrichtungen geschaffen wurden, geschieht die Entladung der Wagen noch fast durchweg von Hand, ein Verfahren, das nicht nur an sich schon sehr kostspielig ist, sondern auch die Wagen für lange Zeit ihrem eigentlichen Zweck — dem Verkehr — entzieht; sie werden also sehr ungünstig ausgenützt und reichen bei starkem Verkehr nicht aus.

Sieht man von den in einigen grofsen Umschlaghäfen bestehenden Einrichtungen zum Kippen normaler Eisenbahnwaggons ab, welche nicht als allgemeine Lösung des Problems einer wirtschaftlichen Entladung angesehen werden können, so erkennt man, dafs eine Verbesserung der Entladung nur durch eine besondere Bauart der Güterwagen erreicht werden kann und Hand in Hand damit durch eine entsprechende Einrichtung an den Entladestellen zum Umladen bezw. Stapeln des Ladegutes. Die Vorteile der Verwendung von selbstentladenden Güterwagen kommen sowohl der Bahn wie dem Empfänger der Sendung zu gute; während der Letztere aus der nahezu kostenlosen Entladung grofse Vorteile zieht, kommt Erstere auf ihre Rechnung durch die Möglichkeit, die Wagen rascher zirkulieren zu lassen, also einesteils durch intensivere Ausnützung des Wagenparkes anderenteils durch Vereinfachung des Rangierdienstes und damit durch eine günstige Rückwirkung auf den übrigen Güterverkehr. Der mitunter angeführte Nachteil, dafs die Selbstentlader als Spezialwagen eben nur zu ganz bestimmten Transporten sich eignen und deshalb Leerläufer unvermeidlich sind, war nur solange berechtigt, als ein auch zum Stückgütertransport tauglicher Selbstentlader noch nicht existierte. Der Arthur Koppel Akt.-Ges. ist es nach langjährigem Studium und Versuchen gelungen, derartige besonders für die Bedürfnisse der Staatsbahnen zugeschnittene Selbstentlader zu konstruieren.

Für die Bauart der Koppel-Selbstentlader, von welchen 2 verschiedene Typen, die eine für Seitenentladung, die andere für Bodenentladung zwischen den Schienen ausgeführt werden, waren die nachstehenden Gesichtspunkte mafsgebend:

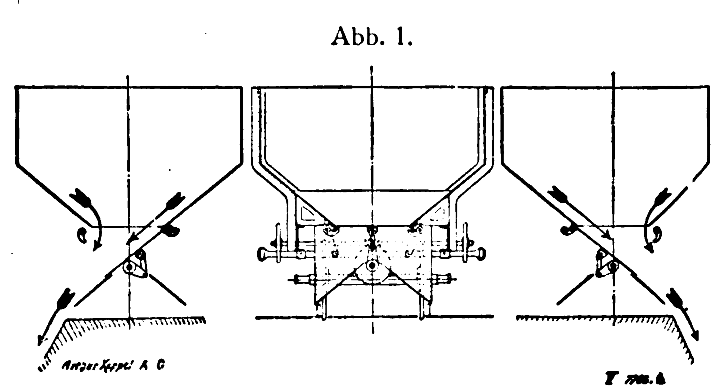
1. Vollkommen selbständige Entladung lediglich unter Einwirkung der Schwerkraft des Ladegutes, also ohne Kippen oder Verschieben des Wagenkastens.
2. Ausführung nach den bei der preufs. Staatsbahn geltenden Grundsätzen für den Bau der Betriebsmittel und zwar unter Zugrundelegung der Normalien für alle auswechselbaren Teile.
3. Verwendbarkeit auch zum Stückgütertransport, also Ausführung des Kastens mit horizontalem Boden.
4. Vermeidung von Stöfsen bei der Entladung. Geringer Verschleifs der Mechanismen. Einfache und leichte Bedienung.

In welcher Weise bei den Koppel-Selbstentladern, deren wesentliche Konstruktionsteile durch Patente geschützt sind, den vorstehenden Bedingungen Rechnung getragen ist, soll folgende Beschreibung zeigen.

A. Koppel-Seitenentlader.

Dieser Wagen besteht aus einem in der üblichen Weise angeordneten Güterwagenuntergestell in engster Anlehnung an die Normalien der Staatsbahn, insbesondere liegen die Kopfschwellen und Langträger in normaler Höhe. Der mit dem Untergestell starr verbundene Kastenaufsatz besitzt senkrechte Seiten- und Stirnwände, welche in ihrem unteren Teil trichterförmig eingezogen sind und in einen horizontalen Boden münden. Dieser in Höhe der Langträger liegende Boden ist — wie aus der schematischen Skizze (Abb. 1) ersichtlich — in seitlichen scharnierartigen Daumenverschlüssen so aufgehängt, dafs er nach Oeffnung der auf der Entladeseite befindlichen Verschlüsse unter Drehung um die gegenüberliegenden klappenartig gesenkt werden kann, wobei er sich in die Richtung der schrägen Seitenwand und des Abgleitbleches einstellt und das Ladegut, welches den Kasten durch die Bodenöffnung verläfst, zur Seite ablenkt.

Abb. 1.



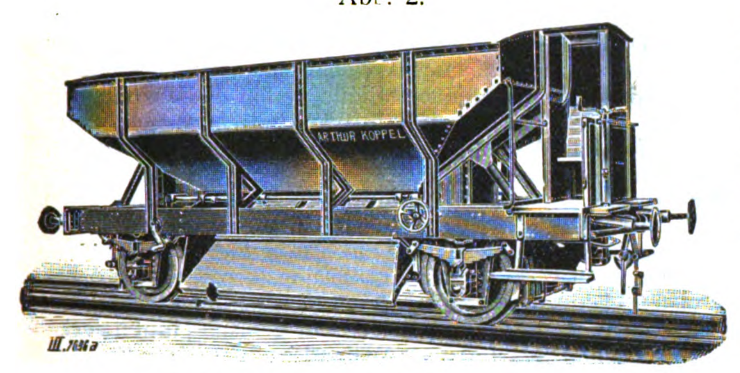
Seitenentleerer, Querschnitt (schematisch).

Um einerseits zu verhindern, dafs beim Niederlegen des Bodens schädliche Stöfse auftreten und das Entladegut durch plötzliches Entstehen der gröfsten Entladeöffnung beim Herausstürzen beschädigt wird, andererseits zum bequemen Wiederverschliefsen des Bodens

wird letzterer zwangläufig bewegt. Die hierzu dienende Einrichtung besteht aus drehbaren Stützhebelpaaren, welche mit der Bodenklappe gelenkartig verbunden, diese in ihrer Längsmittellinie unterstützen. Die Abstützung geschieht gegen eine im Wagengestell drehbar gelagerte Welle, welche unter Zwischenschaltung eines einfachen Schneckenvorgeleges von Hand gedreht wird und die Bewegung im Sinne des Oeffnens oder Schliefsens auf den Boden überträgt.

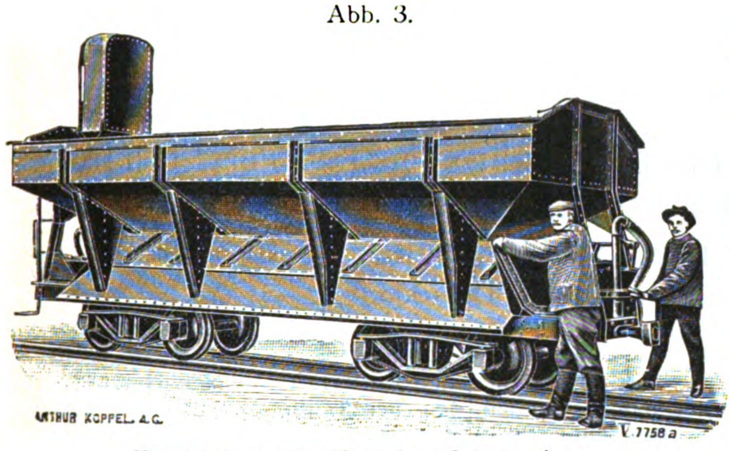
Bedienung: Die Bedienung des Wagens zwecks Entladung nach der einen oder anderen Seite des Gleises beschränkt sich auf das Umlegen eines Hebels

Abb. 2.



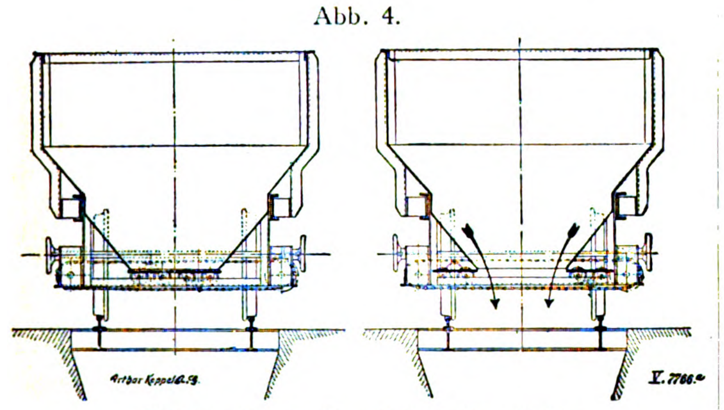
Zweiachsiger normalspuriger Seitenentleerer.

Abb. 3.



Vierachsiger schmalspuriger Seitenentleerer.

Abb. 4.



Bodenentleerer, Querschnitt (schematisch).

zur Oeffnung des betreffenden Verschlusses und auf die Drehung einer Handkurbel zum Bewegen des Bodens, und zwar kann der den Wagen bedienende Arbeiter seinen Standort seitlich neben dem Gleis oder auf der Plattform des Wagens erhalten. Auch das Wiederverschliefsen des Wagens erfolgt von derselben Stelle aus.

Sicherungen: Die Bewegungsvorrichtung ist von der Verriegelungsvorrichtung derartig zwangläufig abhängig, dafs bei geschlossenen Daumenverschlüssen der Bewegungsmechanismus verriegelt ist. Die geöffneten Daumenverschlüsse auf der einen Seite sperren nicht nur die Verschlüsse auf der gegenüberliegenden Seite, sondern gestatten die Drehung der Stützhebelwelle nur in dem der gewünschten Oeffnung entsprechenden Sinne. Das Zurückdrehen der Verschlüsse ist ferner nur dann wieder möglich, nachdem der Boden in seine horizontale Lage gebracht worden ist. Alle Mechanismen sind bei geschlossenem Wagen entlastet; aufserdem ist der Schneckentrieb selbstsperrend ausgeführt, so dafs auch bei zufälliger Entriegelung einer Daumenwelle einer unbeabsichtigten Entladung vorgebeugt ist.

Ausführungen: Die gebräuchlichste Ausführungsform ist der zweiachsige Seitenentleerer für eine Nutzlast von 20 t bei 25 bis 30 cbm Kasteninhalt der Abb. 2 entsprechend. Bei dem abgebildeten Wagen erfolgt die Bedienung von der Seite aus. Dieser Wagen besitzt eine in der Abbildung nicht sichtbare Einrichtung zum Verstellen der Abgleitbleche zwecks Entladung zwischen die Schienen.

Abb. 3 stellt einen vierachsigen schmalspurigen Selbstentlader dar, welcher in gröfserer Anzahl bei der Mährisch-Schlesischen Lokalbahn im Betriebe ist. Die Tragfähigkeit des mit Hand- und Vakuumbremse ausgerüsteten Wagens beträgt 10 t.

B. Koppel-Bodenentleerer.

Während der Koppel-Seitenentleerer in der Hauptsache für Seitenentladung bestimmt ist, jedoch auch für Entladung zwischen den Schienen eingerichtet werden kann, ist der Koppel-Bodenentleerer ein Wagen, der nur zwischen das Gleis entlädt. Er eignet sich deshalb vorzugsweise zum Entladen von einem Stürzgerüste aus oder in einen unter dem Gleis liegenden Behälter.

Auch dieser Wagen besitzt einen Kasten mit senkrechten Wänden, deren unterer Teil Trichterform besitzt und durch einen horizontalen Boden abgeschlossen ist. Wie Abb. 4 zeigt, ist auch hier lediglich der Boden beweglich und zwar in zwei Hälften, die sich bei Vorhandensein nur eines Trichters seitlich quer und bei mehreren Trichtern in wechselnder Bewegungsrichtung längs verschieben. Die Skizze zeigt den Querschnitt eines Wagens mit nur einem Trichter. Der Boden, der sich schieberartig öffnet, ist in seitlichen nahezu reibungslos gelagerten Trag- und Laufrollen an horizontalen Winkelschienen aufgehängt. Unter Verwendung eines einfachen Schnecken- und Kettengetriebes werden die Schieber durch Drehung eines Handrades bezw. einer Handkurbel bei nur geringem Kraftaufwand gleichzeitig auseinandergezogen bezw. zusammengeschoben.

Bedienung: Das Entladen und Wiederverschliefsen der Entladeöffnung erfolgt durch nur 1 Mann von der Seite des Wagens oder von einer besonderen Plattform aus. Die Entladung ist nach Mafsgabe der Drehgeschwindigkeit an der Kurbel regulierbar, und gewährleistet also auch diese Bauart die Schonung des Ladegutes; aufserdem kann die Entladung in jedem Augenblick unterbrochen werden. Ein besonderer Verschlufs bezw. eine Verriegelung ist nicht erforderlich.

Sicherungen: Das Schneckengetriebe ist selbstsperrend ausgeführt, sodafs die Bodenschieber in jeder Stellung festgehalten werden und auch unbeabsichtigtes Oeffnen unter allen Umständen verhindert wird. Die Bewegungsvorrichtung, die an geschützter Stelle angeordnet ist, ist völlig entlastet, ein Klemmen unter Einwirkung der Last ist somit ausgeschlossen.

Ausführungen: Die übliche Ausführungsform für zweiachsige Koppel-Bodenentleerer ist die nach Abb. 5, welche einen 20 t Wagen darstellt, welcher vollständig den Normalien der preufs. Staatsbahn entsprechend gebaut und von dieser und zwar bei der Eisenbahndirektion Saarbrücken probeweise eingeführt ist. Auch die Bodenentleerer werden bei gröfseren Ausführungen vierachsig gebaut, so wurden erst vor kurzem mehrere Bodenentleerer von je 50 t Tragfähigkeit an ein westfälisches Hochofenwerk geliefert.

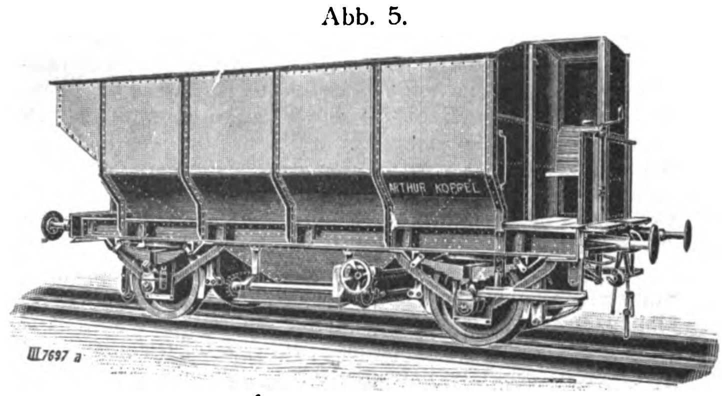
Allgemeine Vorzüge der Koppel-Selbstentlader.

1. augenblickliche vollkommene Selbstentladung des ganzen Wageninhaltes.

2. Entladung nach einer beliebigen Seite oder zwischen das Gleis; also ausgiebigste Verwendbarkeit.

3. Regulierbarkeit und Unterbrechung der Entladung möglich. Der Inhalt eines Wagens kann deshalb auch an verschiedenen Stellen entladen werden. Stöfse werden hierbei bestmöglichst vermieden, also nicht nur der Wagen, sondern auch das Ladegut geschont.

Abb. 5.



Zweiachsiger normalspuriger Bodenentleerer.

Die Anordnung der Bedienung gestattet die Entladung auch während der Fahrt, weshalb die Wagen mit grofsem Vorteil zum Transport und Verteilen von Schottermaterial bei Bahnbauten bezw. zu Bahnunterhaltungszwecken zu gebrauchen sind.

4. Mechanisches Oeffnen und Wiederverschliefsen der Entladeöffnung von einer Stelle aus, wodurch nicht nur sehr schnelle Entladung durch nur 1 Mann möglich ist, sondern auch die beste Gewähr für die Sicherheit gegen Betriebsunfälle geboten ist.

5. Der Wagenkasten ist ohne jede seitliche Oeffnung ausführbar. Nur hierdurch ist es möglich, eine äufserst solide Verbindung zwischen Kasten und Untergestell durchzuführen, bezw. den Kasten selbst zum Tragen der Last mitheranzuziehen und so an überflüssigem Konstruktionsgewicht zu sparen, also einen leichten Wagen zu bauen.

6. In allen wesentlichen Details können die Wagen nach den Normalien der Hauptbahnen ausgeführt werden und stehen, was Widerstandsfähigkeit und Dauerhaftigkeit anbelangt, den normalen Güterwagenkonstruktionen nicht im geringsten nach.

Die Bufferstöfse werden direkt durch die Langträger übertragen, schädliche Biegungsbeanspruchungen oder irgend welche nachteiligen Einflüsse auf die beweglichen Teile durch Rangierstöfse sind damit ausgeschlossen.

7. Der Wagenkasten besitzt horizontalen Boden, eignet sich deshalb auch vorzüglich zum Stückgütertransport.

Die Wagen der Koppel'schen Bauart haben in den verschiedensten Betrieben rasch Eingang gefunden; sie laufen in verschiedenen Ausführungsformen sowohl bei vielen Haupt- und Nebenbahnen im öffentlichen Verkehr, wie auch im internen Betriebe der grofsen Hüttenwerke und Zechen des In- und Auslandes.

Die bisherigen Erfolge dieser Wagen beweisen, dafs es sich um ein wirklich modernes Transportmittel handelt, das bei der Weiterentwicklung des Transportwesens noch eine bedeutende Rolle zu spielen berufen ist.

Nahtlos geprefste Speichenräder für Eisenbahnfahrzeuge (System Ehrhardt), ihre Herstellung und ihre Eigenschaften im Vergleich zu gewalzten Scheibenrädern und geschweifsten Speichenrädern

von Regierungsbaumeister a. D. v. Hippel, Düsseldorf

(Mit 12 Abbildungen)

Unter den mannigfachen Industriezweigen, welche der grofsartige, neuzeitliche Bedarf an Eisenbahnfahrzeugen ins Leben gerufen hat, ist einer der bedeutendsten der, welcher sich mit der Herstellung der Radsätze befafst. Diese Fabrikation hat heute die Gestalt einer umfangreichen Massenerzeugung angenommen, bei der es hauptsächlich auf Erzielung einer stets gleichbleibenden, guten Qualität des Materials und auf genaueste Einhaltung der vorgeschriebenen Abmessungen bei mäfsigen Herstellungskosten ankommt.

Die konstruktive Entwickelung der Eisenbahnwagen-Radsätze bis zu ihrer heutigen Form hat sehr verschiedene Wege eingeschlagen. Nach genauer Prüfung aller Systeme haben es jetzt die europäischen Eisenbahnverwaltungen fast durchweg als zweckmäfsig erkannt, die Radsätze mit auswechselbaren Flufsstahlradreifen auszurüsten. Für die Abmessungen der Achsen sind, den beabsichtigten Belastungen entsprechend, im allgemeinen ebenfalls übereinstimmende Normen ausgebildet worden. Gröfsere Verschiedenheiten bestehen auch heute noch hinsichtlich des Materials, der Gestaltung und Herstellungsweise der eigentlichen Radgestelle.

In Deutschland, wo die Befestigung des Radreifens mit Hilfe eines Sprengringes erfolgt, ist der Gebrauch flufs- oder schweifseiserner, gewalzter Scheibenräder und aus Flacheisendreiecken zusammengeschweifster Speichenräder für Wagen und Tender und von Speichenrädern aus Flufseisenformgufs für Tender und Lokomotiven allgemeiner geworden; und doch haften auch diesen Radgestellen noch die weiter unten beschriebenen, nicht unerheblichen Mängel an, welche den verantwortungsbewufsten Eisenbahningenieur veranlassen müssen, für die Einführung von Verbesserungen auf diesem Gebiete einzutreten.

Ein entschiedener Fortschritt in der Herstellung von Radgestellen, dem bereits die Anerkennung vieler Eisenbahnverwaltungen zuteil wurde, stellt sich in einer Erfindung dar, die seit einiger Zeit der Rheinischen Metallwaren- und Maschinenfabrik zu Düsseldorf patentiert worden ist. Diese Firma ging von dem Gedanken aus, dafs es wegen der hohen dynamischen Beanspruchungen der heutigen Eisenbahnräder sehr vorteilhaft sein müfste, die bei Radscheiben übliche Erzeugungsweise aus einem, ursprünglich nahtlosen, massiven Arbeitsstücke, welche den Gebrauch von Flufseisen hoher Festigkeit als Material ermöglicht, in gleicher Weise bei Speichenradgestellen anzuwenden. Nach eingehenden Versuchen fand sie ein Verfahren zur Herstellung nahtlos geprefster, d. h. von jeder Schweifsstelle freier Radsterne, welches, abgesehen von den sonstigen, wichtigen äufseren Vorteilen des Modelles, besonders auch deshalb erfolgreich ist, weil die angewendeten Prefs- und Walzprozesse dem Material eine sehr gründliche allseitige Verdichtung und eine überaus günstig gelagerte, in sich zurücklaufende Sehnenstruktur verleihen; diese befolgt stets die Richtung der künftig aufzunehmenden Kräfte und durchsetzt und verbindet die kraftübertragenden Konstruktionsteile des Rades mit vollem Querschnitt.

Die Herstellungsweise der nahtlos geprefsten Speichenräder ist folgende:

Als Anfangsstück wird eine in eiserner Coquille gegossene runde Scheibe aus Siemens-Martinflufseisen benutzt, welche mit einem beiderseitigen mittleren Stutzen für die Nabe ausgestattet ist (Abb. 1 und 2). Nach Beseitigung der Eingufsstutzen und Säuberung des Stückes wird die Fertigstellung des Rades hauptsächlich durch vier Prefsvorgänge zum Ausbreiten des

Materials und zur Erzeugung der Speichen, sowie durch einen Walzvorgang zur Vollendung des Felgenkranzes und der Speichenansätze bewirkt. Beim ersten Pressen (Abb. 3) wird die bisher glatte Scheibe mit einem glatten gewölbten Oberteller auf einer unteren Matrize bearbeitet; das Material der Scheibe wird hierbei in die für die Bildung der Speichen in der Untermatrize befindlichen Aussparungen hineingeprefst, im übrigen findet eine bedeutende Verringerung der Scheibenstärke zwischen den Speichen statt, sodafs am Umfange der Scheibe ein massiver Ringwulst tropfenförmigen Querschnittes herausgedrückt wird. Diesen unter Einpressung von Material in die Speichenaussparungen in radialer Richtung weiter auszustrecken, ist Aufgabe der zweiten Pressung, für welche eine mit Matrize und Teller nach Abb. 4 ausgerüstete Schmiedepresse in Tätigkeit tritt. Die dritte Pressung erzielt die in Abb. 5 dargestellte Entwickelungsstufe, auf welcher durch eine dritte Matrize und einen flachen Oberteller auch die bisher frei vorquellende Materialmasse am Rande in eine feste Gestalt, die Anfangsform des Felgenkranzes übergeführt, im übrigen aber nochmals eine gründliche Dichtung des Materials in allen Punkten bewirkt wird. Im Anschlufs an diese Operation und in der gleichen Matrize findet noch die Lochung der Radnabe unter Durchtreibung eines Lochdornes statt.

Das Ergebnis der bisherigen Pressungen ist somit ein geschlossenes Scheibenrad, das, abgesehen von der bereits fertigen Nabe, auf einer Seite völlig flach erscheint, auf der anderen Speichen und Felgenkranz als Erhöhungen trägt (s. Abb. 9 i). Durch den nun folgenden Walzprozefs wird die Fertigstellung des Felgenkranzes und der Speichenansätze bewirkt; die zur Anwendung gelangende Stellung der Walzen wird durch Abb. 6 angedeutet.

Eine vierte und letzte Operation unter der Schmiedepresse führt den bisher geschlossenen Radkörper durch Herausstofsen von acht dreieckähnlichen Platten, unter Erzielung eines Speichenquerschnittes nach Abb. 7, in die Speichenradform über. Das Abdrehen des Felgenkranzes und der Nabe auf genaues Mafs beendigen den Herstellungsgang; Abb. 8 und 9 k zeigen das fertige Speichenradgestell.

Mit dem dargestellten Verfahren lassen sich nun, je nach dem Bestimmungszwecke, Radgestelle verschiedenartigster Gröfsen und Materialstärken erzeugen.

Als Massenartikel werden zur Zeit für normale 15 t-Wagenradsätze, bezw. schwere Tenderradsätze der Eisenbahnen Radsterne von 850 mm Fertigdurchmesser im Gewichte von 140 bis 145 bezw. 200 kg hergestellt. Abb. 9 m zeigt jedoch durch Wiedergabe eines Radsternes von 1,3 m Durchmesser, dafs sich das neue Herstellungsverfahren durchaus nicht auf Radkörper kleinerer Durchmesser beschränkt, sondern ebenso vorteilhaft auf gröfsere angewendet werden kann.

Eine erhöhte Wichtigkeit dürfte das Verfahren noch in seiner Anwendung zur Herstellung von Radsternen für Treib- und Kuppelachsen von Lokomotiven erlangen, wenn infolge der durch gesteigerte Zugkraft und Geschwindigkeit stetig vermehrten Kraftleistungen der Lokomotiven die bisher in Stahlformgufs erzeugten Radsterne den Ansprüchen hoher Festigkeit bei geringem Gewicht nicht mehr genügen.

Gewifs bietet eine Anzahl namhafter Werke durch hervorragende Erfahrungen auf dem Gebiete der Erzeugung von Stahlformgufsradsternen für deren Güte eine gewisse Gewähr; bei den grofsen Schwierigkeiten der Fabrikation aber, welche durch die verhältnismäfsig dünnen Querschnitte dieser Gufsstücke begründet sind, läfst es sich auch bei gröfster Sorgfalt nicht mit Sicherheit erreichen, dafs — namentlich an den Uebergängen zwischen stärkeren und schwächeren Konstruktionsteilen — kleine Porositäten, Schrumpfrisse usw. im Innern vermieden werden. Da das Stück, abgesehen von dem nachfolgenden Ausglühen und den Putzarbeiten, fast fertig aus der Form hervorgeht, machen sich diese Unganzheiten äufserlich nicht mehr bemerkbar; ein unglückliches Zusammentreffen einer Mehrzahl solcher Fehler kann trotz der Güte des Materials bei hohen Beanspruchungen durch äufsere Kräfte zu Bruch führen. Wenn derartige kleine Mängel an der Oberfläche sitzen, können sie allerdings gefahrlos beseitigt werden.

Dem oben beschriebenen Verfahren wird es indessen vorbehalten sein, beim Fortschritt der Lokomotivtechnik auf diesem Gebiete siegreich zu bleiben. Die Einfachheit des hier durch Coquillengufs herzustellenden Anfangsstückes bietet eine viel gröfsere Sicherheit dafür, das Material von vornherein durch und durch ganz zu erhalten. Sollten wirklich auch hier Materialfehler vorliegen, so machen sich diese stets bei der Bearbeitung äufserlich bemerkbar; es kann daher eine völlig sichere Garantie dafür übernommen werden, dafs Stücke ohne äufsere Fehler auch im Innern aus durchweg gesundem Material bestehen.

Abb. 3 Abb. 4 Abb. 5 Abb. 6 Schnitt a b Abb. 7 Abb. 8

Da für die Herstellung der nahtlosen Räder eine Reihe Gesenke erforderlich ist, deren Anfertigung erst bei Erzeugung einer gröfseren Stückzahl einer Sorte Räder lohnend wird, so wird das nahtlose Lokomotivrad erst dann zu seinem Recht kommen, wenn in den Abmessungen gewisse Normalien geschaffen worden sind.

Endlich sei hervorgehoben, dafs die nahtlos geprefsten Räder auch aufserhalb des Vollbahnbetriebes vorteilhafte Anwendung finden werden. Für Strafsen- und Kleinbahnen können diese Radgestelle in jeder gewünschten Form und auch mit unmittelbar angewalztem Laufkranz ausgerüstet geliefert werden. Eine

Untersuchung der Eigenschaften nahtlos geprefster Speichenräder

wird am zweckmäfsigsten im Vergleich mit seinem Hauptkonkurrenten bei der Eisenbahn, dem geschweifsten Speichenrade und gewalzten Scheibenrade vorgenommen; alle drei Modelle haben bei grundverschiedenen Konstruktionsformen doch den gleichen Zweck, nämlich, ihrem Anteile nach die günstigste Wirtschaftlichkeit für den gesamten Eisenbahnbetrieb zu erzielen. Diese Forderung verlangt ein Kompromifs zwischen einer Anzahl sich teilweise entgegenstehender Eigenschaften. Gegensätze wie hohe Festigkeit, Haltbarkeit, geringes Gewicht, gefälliges Aussehen, mäfsiger Preis, müssen so günstig wie möglich ausgeglichen werden.

Die folgenden Versuchsergebnisse werden zeigen, dafs es bei dem nahtlosen Speichenrad gelungen ist, durch sinngemäfse Konstruktion, richtige Bearbeitung und Verteilung des Materials, eine sehr günstige Auswahl vortrefflicher Eigenschaften zu vereinigen, welche in ihrem Zusammenwirken einen wirklichen Fortschritt auf dem Gebiete der Räderfabrikation kennzeichnen. Die Versuche wurden mit 15 t-Radsätzen, bezw. Rädern von 15 t-Radsätzen durchgeführt.

Festigkeitsprüfung des Scheiben- bezw. Felgenkranzes durch Schlagversuche auf einem Fallwerk von 7 tm Arbeitsleistung (Bärgewicht 1 t), Radgestell freistehend.

a) Schlagprobe auf den Rand eines Scheibenrades (170 kg). Endzustand Abb. 9a.

b) Dgl. auf den Felgenkranz eines nahtlosen geprefsten Speichenrades (145 kg) zwischen zwei Speichen. Endzustand Abb. 9b.

c) Dgl. eines ebensolchen Rades in der Richtung der Speiche. Endzustand 9c.

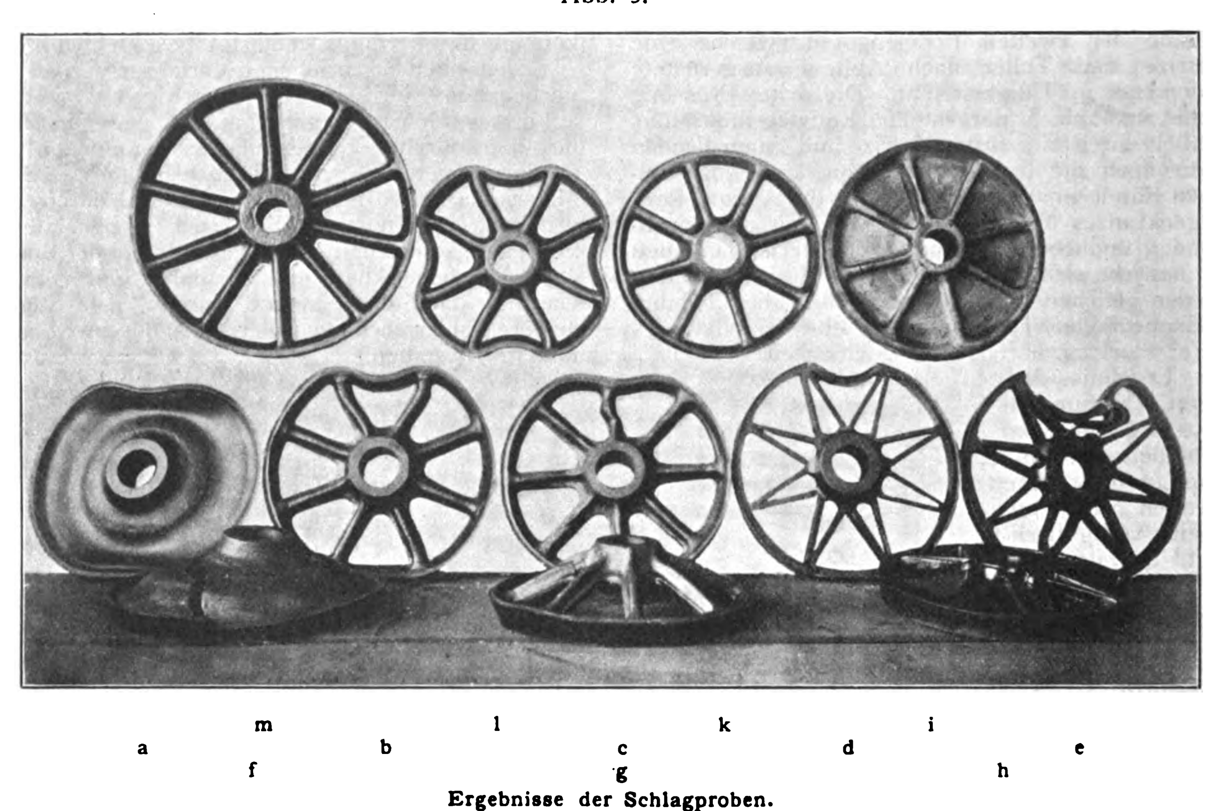
Bemerkungen:

Zu a) Das Scheibenrad blieb ganz, zeigte aber zuletzt 68 mm seitliche Ausweichung. Der Versuch wurde abgebrochen, weil der Scheibenrand sich auf die Scheibenwölbung auflegte.

Zu b) Der Versuch wurde bei ganz gebliebenem Rad nach einem Schlag von 6000 kgm abgebrochen, da infolge der veränderten Form im Felgenkranz Zugbeanspruchungen auftreten, welche zum Vergleich nicht weiter herangezogen werden können.

Zu c) Das Rad ist vollständig ganz, die Speiche gleichmäfsig gestaucht und nur in der Scheibenfläche wenig gebogen.

Abb. 9.



m l k i
a b c d e
f g h

Ergebnisse der Schlagproben.

d) Dgl. auf den Felgenkranz eines normalen geschweifsten Speichenrades zwischen zwei Speichen. Endzustand Abb. 9d.

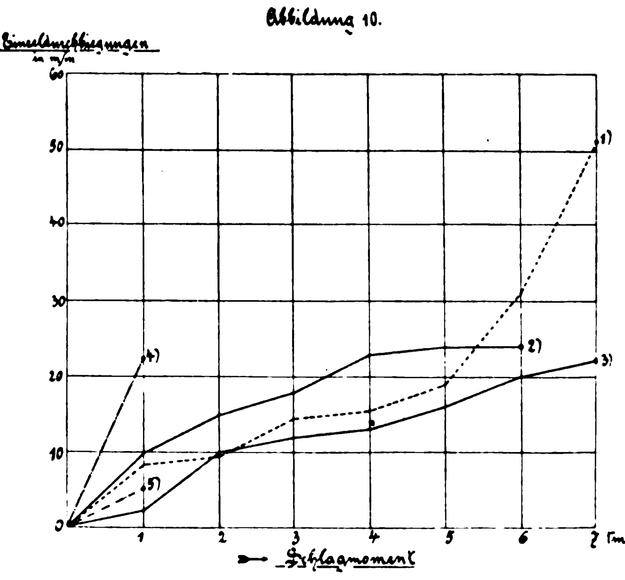
e) Dgl. auf den Felgenkranz eines ebensolchen in der Richtung der Speiche. Endzustand Abb. 9e.

Ergebnisse der Schlagproben.
Mafse sind mm.

Schlagfolge in tm	Schlagprobe: a	b	c	d	e
	Anfangsdurchmesser: 850	850	850	850	850
	Verkürzte Durchmesser bezw. Verkürzung durch den betr. Schlag				
1,0	8,5 841,5	10 840	2 848	22 828 Anrifs	5 845 Anrifs
2,0	9,5 832	15 825	10 838	Bruch	837 } Fortschreit. Anrisse
3,0	14,5 817,5	18 807	12 826		820 } Fortschreit. Anrisse
4,0	15,5 802	23 785	13 813		793 Auflösung.
5,0	19 783	24 761	16 797		
6,0	31 752	24 737	20 777		
7,0	51 701	—	22 755		
	ganz	ganz	ganz		

Eine graphische Zusammenstellung der Ergebnisse enthält Abb. 10.

Zu d) u. e) Bei beiden Proben lösten sich Schweifsstellen auf den ersten Schlag; weitere Schläge führten zu totalem Bruch bezw. zur Auflösung längstens im 4. Schlag. Die Schweifsungen waren durchweg ungenügend.



Graphische Zusammenstellung der Ergebnisse.

Folgerung aus Schlagversuch a—e.

Das nahtlose Speichenrad ist dem Scheibenrad in Bezug auf die Festigkeit des Felgenkranzes mindestens

ebenbürtig. Die anfangs etwas ungünstigeren Werte von b) werden durch die kleineren Durchmesserverkürzungen bei c) kompensiert. Rad a) läfst Mangel an seitlicher Festigkeit erkennen. Die normalen Speichenräder unter d) und e) können nicht entfernt konkurrieren.

Festigkeitsprüfung der drei Radmodelle auf Durchbiegung der Radnabe durch Schlagversuche auf einem Fallwerk von 7 tm Arbeitsleistung (Bärgew. 1 t), Räder frei aufliegend auf einer Radbandage von 780 mm l. W. (mit Aufsenseite).

f) Schlagprobe auf die Innenseite der Nabe eines Scheibenrades (171 kg). Endzustand s. Abb. 9f.

g) Dgl. eines nahtlosen geprefsten Speichenrades (145 kg). Endzustand Abb. 9g.

h) Dgl. eines geschweifsten Speichenrades (166 kg). Endzustand Abb. 9h.
Durchmesser der Radgestelle 850 mm.

Ergebnisse der Schlagproben.
Mafse sind mm.

Schlagfolge in tm	Schlagprobe: f	g	h	
	Gesamtdurchbiegung bezw. Einzeldurchbiegung der Nabe			
	0	0	0	
0,5	0	3	7	
	0	3	7	
1,0	4	2,5	2	
	4	5,5	9	4 Speichen eingerissen an der Nabe.
1,5	8	6	2,5	
	12	11,5	11,5	
2,0	6	10,5	9,5	
	18	22	21	Felgenkranz gerissen.
2,5	11	8,5	13	
	29	30,5	34	Fast alle Speichen an der Nabe gerissen.
3,0	9	14		
	38	44,5		
3,5	17	14		
	55	58,5		
4,0	13	18		
	68	76,5		
4,5	13	12		
	81	88,5		
5,0	12,5	12		
	93,5	100,5		
5,5	9,5	12		
	104	112,5		
6,0	13,5	13		
	117,5	125,5		
6,5	5.5	10		
	123	135,5		
	Bruch quer durch die Scheibe.	Bruch einer Speiche an der Nabe.		

Bemerkungen:

Zu f) Das Rad brach mit dem letzten Schlage nach 123 mm Durchbiegung der Nabe quer durch in zwei Stücke.

Zu g) Die Durchbiegung der Nabe war etwas gröfser; bei 6500 kgm brach indessen nur eine Speiche in der Nähe der Nabe; der Radkörper blieb sonst völlig ganz.

Zu h) Schon bei dem 3. Schlage versagten die Schweifsstellen. Bei einer Durchbiegung von 34 mm waren fast sämtliche eingerissen.

Folgerung aus Schlagversuch f—h.

In Bezug auf die Befestigung der Nabe ist das nahtlose Speichenrad dem Scheibenrad überlegen, da das Scheibenrad bei gleicher Beanspruchung eine vollständige Zerstörung erlitt, das Speichenrad nur eine Speiche einbüfste. Das geschweifste Speichenrad kann nicht entfernt konkurrieren.

Festigkeitsprüfung der drei Radmodelle auf Auftreibung der Nabe vermittels eines Dornes unter einem Fallwerk von 7 tm Arbeitsleistung (Bärgewicht 1 t).

Durch die Schlagfolge 1000, 2000, 3000, 4000, 5000, 6000, 7000, 7000 usw. konnte durch die ersten 15 Schläge das Scheibenrad von 145 auf 171, das nahtlose Speichenrad von 145 auf 178 mm ohne Bruch aufgetrieben werden. Das geschweifste Rad zeigte beim zweiten Schlage einen Anbruch der Nabe, beim dritten einen Felgenbruch und beim vierten den vollen Bruch der Nabe unter einer Aufweitung von nur 8 mm.

Folgerung aus den Schlagversuchen.

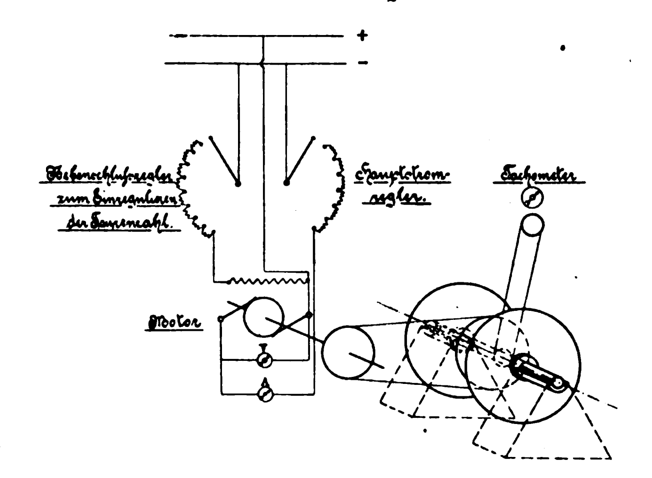
Das nahtlose geprefste Speichenrad ist in Bezug auf die Festigkeit der Nabe dem gewalzten Scheibenrad völlig ebenbürtig.

Im allgemeinen ist zu den Schlagversuchen noch zu bemerken, dafs das geprefste Speichenrad seine dem gewalzten Scheibenrad reichlich gleichwertigen Festigkeitseigenschaften seinen massiven Querschnitten, namentlich aber auch seiner Entstehung aus dem Vollen ohne jegliche nachträgliche Schweifsung, zu verdanken hat, welche gegenüber dem weichen schweifsbaren Material geschweifster Speichenräder von nur etwa 36 kg/mm² Festigkeit die Anwendung eines bedeutend festeren Materials von etwa 40—50 und mehr kg/mm² Festigkeit gestattet. Das geprefste Speichenrad ist daher dem geschweifsten nicht nur durch die Konstruktionsform, sondern auch durch das Material weit überlegen.

Bemerkt sei endlich, dafs die obigen Schlagversuche bei Temperaturen zwischen 15 und 18° C ausgeführt wurden, und dafs die geprüften Scheibenräder und nahtlosen Speichenräder genau aus demselben Material hergestellt waren.

Versuche über den Kraftbedarf rotierender Radsätze infolge des Luftwiderstandes.

Es ist bekannt, dafs den Scheibenrädern als Vorteil gegenüber den Speichenrädern wegen ihrer glatten, geschlossenen Form ein geringerer Luftwiderstand bei der Rotation und dementsprechend ein geringerer Kraftbedarf zur Aufrechterhaltung der Rotation nachgerühmt wird.



Versuchsanordnung.

Die Untersuchung nahtlos geprefster Räder erforderte die Feststellung, welche Stufe diese hinsichtlich des Luftwiderstandes einnehmen würden.

Es wurden daher nacheinander:

a) ein Radsatz mit Scheibenrädern 1098 kg,
b) „ dgl. mit nahtlosen geprefsten Speichenrädern 1049 kg,
c) ein dgl. mit geschweifsten Speichenrädern 1090 kg,
d) eine leere Achse ohne Räder (als Vergleichswert zur Abschätzung der Leerlaufsarbeit) 256 kg

auf einem festen Drehbankbett in normalen Eisenbahnachsbuchslagern mit Weifsgufsfutter durch einen kleinen 6 PS Gleichstrommotor in Drehung versetzt und nach



Eintritt der gewünschten Umdrehungszahl als Dauerzustand die erforderliche Stromstärke und gleichzeitige Spannung an Präzisionsmefsinstrumenten abgelesen. Die Gewichte der Radsätze b) und c) wurden durch Einlegung von Zusatzgewichten in die seitlich glatt mit Blech verkleidete Riemenscheibe auf der Achse dem Gewichte des Radsatzes a) gleichgemacht. Die Radsätze hatten einen Laufkreisdurchmesser von 1000 mm; die Kraftleistungen wurden in der Nähe derjenigen Umdrehungszahlen/Min. abgelesen, welche den Umfangsgeschwindigkeiten (Laufgeschwindigkeiten) von 30, 40, 50 usw. bis 100 km pro Stunde entsprachen. Die Versuchsanordnung zeigt Abb. 11.

Es wurden folgende Werte gemessen (Mittelwerte aus etwa 5 Einzelmessungen):

a) Radsatz mit Scheibenrädern 1098 kg.

Umdr./Min.	km/Std.	Kilowatt	PS
164	31,2	0,504	0,685
202	38,1	0,750	1,020
263	49,7	1,030	1,400
288	54,3	1,100	1,500
333	62,8	1,273	1,730
370	70,0	1,310	1,780
420	79,3	1,470	2,000
503	95,4	1,495	2,030

b) Radsatz mit nahtlosen geprefsten Speichenrädern 1049 kg.

Umdr./Min.	km/Std.	Kilowatt	PS
177,8	33,6	0,623	0,847
214	40,4	0,785	1,040
286	54,4	1,018	1,385
323	61,0	1,104	1,500
385	72,7	1,302	1,770
437	82,5	1,523	2,070
482	90,9	1,940	2,640
537	101,2	2,482	3,380

c) Radsatz mit geschweifsten Speichenrädern 1090 kg.

Umdr./Min.	km/Std.	Kilowatt	PS
167	31,5	0,588	0,690
214,5	40,51	0,785	1,040
265	49,30	1,270	1,220
317,7	59,8	1,160	1,577
366	69	1,350	1,904
426,5	80,5	1,694	2,310
478	90,2	2,223	3,021
531,8	100,3	2,796	3,798

d) Leere Achse ohne Räder (inkl. Leerlaufsarbeit der Achse, des Riemens, des Motors) 256 kg.

Umdr./Min.	km/Std.	Kilowatt	PS
151,8	28,61	0,584	0,80
210	39,60	0,750	1,03
273	51,30	0,908	1,22
320	60,20	0,988	1,34
370	70,00	1,095	1,49
419	79,00	1,200	1,63
499	94,50	1,280	1,74
540	102,00	1,353	1,84

Diese Ergebnisse sind zusammengefafst dargestellt in dem Diagramm Abb. 12. Aus dem Diagramm geht zunächst hervor, dafs bis zur Geschwindigkeit von 80 km/Std. wesentliche Abweichungen des Kraftbedarfes bei den drei Radsätzen nicht vorhanden sind, der Radsatz mit nahtlos geprefsten Radkörpern sich infolge seiner schlanken Speichenquerschnitte jedoch am günstigsten, ja sogar etwas günstiger als das glatte Scheibenrad verhält; letztere Erscheinung liefse sich eventuell dadurch erklären, dafs die gröfsere Scheibenoberfläche eine gröfsere Adhäsion der umhüllenden Luft hervorruft. Danach kommt also dem nahtlosen Speichenrad der Vorteil zu, eine geringere Luftbewegung als die beiden anderen Räder zu erzeugen; daher mufs bei ihm auch die Staubaufwirbelung am geringsten sein.

Eine ungünstigere, ventilatorartige Wirkung zeigte sich bei den beiden Speichenrädern gegenüber dem Scheibenrad erst oberhalb einer Geschwindigkeit von 80 km, wobei jedoch zu beobachten ist, dafs das nahtlos geprefste Speichenrad in dieser Region etwa 1/2 PS weniger Kraftbedarf als das geschweifste aufweist.

Es mufs übrigens darauf hingewiesen werden, dafs in der Wirklichkeit, wo zu der rotierenden Bewegung des Radsatzes die fortschreitende hinzutritt, namentlich bei hohen Geschwindigkeiten, diese Unterschiede im Kraftbedarf sich mehr ausgleichen werden, weil die hauptsächlichste Störung des Luftgleichgewichtes alsdann ja durch die schnell vorwärtsschreitende Radbandage erzeugt wird, im Innern des Rades aber höchst wahrscheinlich eine Luftverdünnung eintritt, so dafs die Speichen beim Durchschneiden der Luft den Widerstand, welcher bei einer reinen Drehbewegung vorhanden ist, bei einer drehenden und fortschreitenden Bewegung nur in beschränktem Mafse vorfinden werden.

Es wird zugegeben, dafs der vorstehend beschriebene Versuch über den Luftwiderstand infolge Fehlens der fortschreitenden Bewegung der Wirklichkeit nur wenig entspricht; soviel geht aber doch mit Sicherheit daraus hervor, dafs die Vor- oder Nachteile des einen oder anderen Radsatzes zu verschwindend sind, um die Vornahme exakter Versuche über diesen Gegenstand, welche mit sehr grofsen Schwierigkeiten und Unkosten verknüpft sein dürften, gerechtfertigt erscheinen zu lassen. Es liegt daher keine begründete Veranlassung zu der Annahme vor, dafs die nahtlos geprefsten Speichenräder in Bezug auf die Ueberwindung des Luftwiderstandes ein ungünstigeres Verhalten als irgend eine andere Gattung von Radgestellen aufweisen könnten.

Aus den bisherigen Untersuchungen geht hervor, dafs das neue Rad den guten Eigenschaften seiner Konkurrenten gegenüber in keiner Hinsicht zurücksteht. Im Folgenden mögen nun

die besonderen Vorteile der nahtlos geprefsten Speichenräder

hervorgehoben werden.

Der wichtigste Vorteil ist ohne Frage sein geringes Gewicht von 140—145 kg (gegenüber 170—175 beim Scheibenrad und 165—170 kg beim geschweifsten Speichenrade). Ein Radsatz mit nahtlos geprefsten Speichenrädern ist somit von vornherein um mindestens 50 kg leichter. Klar ist ohne weiteres, dafs es nicht ohne günstigen Einflufs auf die Betriebskosten bleiben kann, wenn während der ganzen Lebensdauer des Radsatzes über Hunderttausende von km ein um 50—60 kg pro Achse geringeres totes Gewicht befördert wird.

Ferner ist die Verringerung der Beanspruchung und dementsprechend der Abnutzung des Oberbaues durch eine wesentliche Herabsetzung gerade eines nicht abgefederten Gewichtsteiles nicht zu unterschätzen.

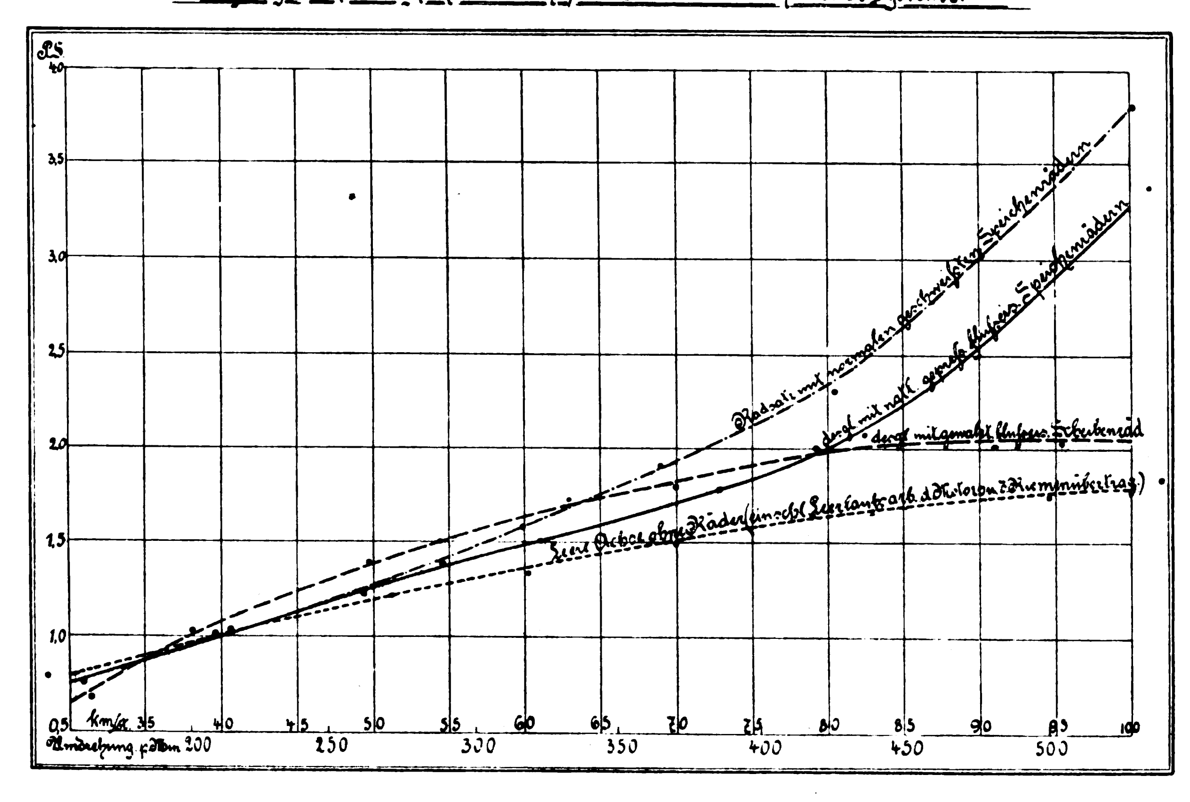
Es kommt hinzu, dafs diese Gewichtsverminderung nicht an der Nabe, sondern namentlich dicht am Radkranze eingetreten ist. Der beide Radgestelle vergleichende Laie wird sofort das Scheibenrad gegenüber dem nahtlosen Speichenrad als plump bezeichnen; er empfindet die Materialansammlung am Kranze als überflüssig, als Zeichen einer unangebrachten Bequemlichkeit des Herstellungsverfahrens und wird gern dem eleganteren Speichenrad den Vorzug geben. Der Ingenieur erkennt sofort, dafs dieser dunkel gefühlte Nachteil des Scheibenrades in dem gröfseren, diesem eigentümlichen Trägheitsmoment liegt, welches für den Eisenbahnbetrieb ohne Frage als ein Nachteil, ja sogar als eine Gefahr bezeichnet werden mufs.

Kurze Anfahrzeiten müssen heute die Lokomotivführer erstreben, wenn sie die vorgeschriebenen kurzen Fahrzeiten einhalten wollen. Diesem Wunsche setzen sich nun aber die grofsen Massen gerade am Umfang der Radscheiben hindernd entgegen und es folgt, dafs bei kleinem Trägheitsmoment und gleicher Kraftanstrengung die volle Zuggeschwindigkeit eher erreicht werden kann. Umgekehrt wird ein schnellerer Stillstand des Zuges zu erreichen sein, und es mufs zugegeben werden, dafs eine Verminderung des Trägheitsmomentes der Radgestelle, wenn sie auch nur 10 pCt ausmacht, und ein daraus folgender früherer Stillstand

des Zuges, wenn auch nur um die Länge weniger Meter, im Gefahrfalle eine ausschlaggebende Rolle spielen kann.

Zur Anstellung eines Vergleiches wurden das Trägheitsmoment eines Scheibenradgestelles zu 0,00134 tm sek², das eines nahtlos geprefsten Speichenrades zu 0,00120 tm sek², errechnet. Es ergibt sich, dafs die lebendige Energie einer Radscheibe eines mit 80 km/Std. fahrenden Zuges den Wert von 5,6 tm, die eines nahtlosen Speichenradgestelles von 4,82 tm erreicht, so dafs im letzteren Falle, bei jedem Anfahren bis zur Geschwindigkeit 80 km, pro Rad die Arbeit von 0,78 tm von der Lokomotive weniger zu leisten ist; dieselbe verteilung des Scheibenrades befördert daher diese Erscheinung, die des Speichenrades unterdrückt sie.

Die Zukunft wird zeigen, dafs das nahtlose Speichenrad auch hinsichtlich seiner Dauerhaftigkeit allen Konkurrenten weit überlegen ist. Bei jedem Neuanstrich eines Rades mufs bekanntlich zunächst eine dicke Schicht verrosteten Materials von der Oberfläche entfernt werden. Es ist ohne weiteres deutlich, dafs ein derartiges allmähliches Abrosten die dünnen Wandstärken der Scheibenräder (bis 17 mm neu) verhältnismäfsig empfindlicher schwächen mufs, als die massiven Speichenradquerschnitte.



Arbeitsgröfse braucht beim Bremsen nicht vernichtet zu werden. Die einem in 80 km Geschwindigkeit befindlichen Scheibenrade innewohnende Energie ist somit etwa 16,2 pCt. höher als beim nahtlosen Speichenrade. Das Trägheitsmoment des geschweifsten Speichenrades ist etwas kleiner als das des Scheibenrades; die geringen Festigkeitseigenschaften dieser Räder vermindern die Wichtigkeit der Kenntnis dieser Zahl.

Ein weiterer Vorteil des Speichenrades gegenüber dem Scheibenrade ist die Verminderung des klingenden Geräusches beim Durchfahren von Kurven. Der zur Nachtzeit unterwegs befindliche Reisende empfindet dasselbe oft genug unangenehm beim eigenen und den vorüberfahrenden Zügen. Gerade in den Kurven tritt die Gegenwirkung von Spurkranz und Schiene besonders stark auf und erzeugt hier in den Radbandagen eine gewisse Schwingungsbewegung, die sich als Klingen oder Pfeifen bemerkbar macht und sehr verstärkt wird, wenn der Radkörper eine so geschlossene Form besitzt, dafs er durch seine Resonanz die Ausbildung dieses Schwingungszustandes unterstützen kann. Die Material-

Es dürfte nicht zu viel behauptet sein, wenn man sagt, dafs die Dauer der Eisenbahnräder wegen dieser Verluste durch Rost etwa im umgekehrten Verhältnis ihrer Oberfläche steht.

Vergleichsweise werde erwähnt, dafs die freie Oberfläche des nahtlos geprefsten Speichenrades etwa 0,86 qm, die des Scheibenrades dagegen etwa 1,254 qm beträgt, so dafs letzteres demnach eine um etwa 46 pCt. gröfsere Oberfläche als das nahtlose Speichenrad besitzt. Das aus mehr als 16 Einzelteilen zusammengeschweifste Speichenrad schneidet auch hier mit einer zum Teil schlecht zugänglichen Oberfläche von etwa 1,284 qm am ungünstigsten ab und wird noch dadurch besonders leicht zerstört, dafs durch Eindringen von Wasser in gelockerte Schweifsfugen ein Verrosten von Innen her ermöglicht wird.

Endlich sei erwähnt, dafs infolge leichteren Gewichtes der Preis des nahtlos geprefsten Speichenrades denjenigen des gewalzten Scheibenrades nicht übersteigt und geringer als der des schweifseisernen Speichenrades, sowie des Stahlformgufsrades festgesetzt werden kann.

Elektrische Schleppschiffahrt auf dem Eriekanal in Nordamerika

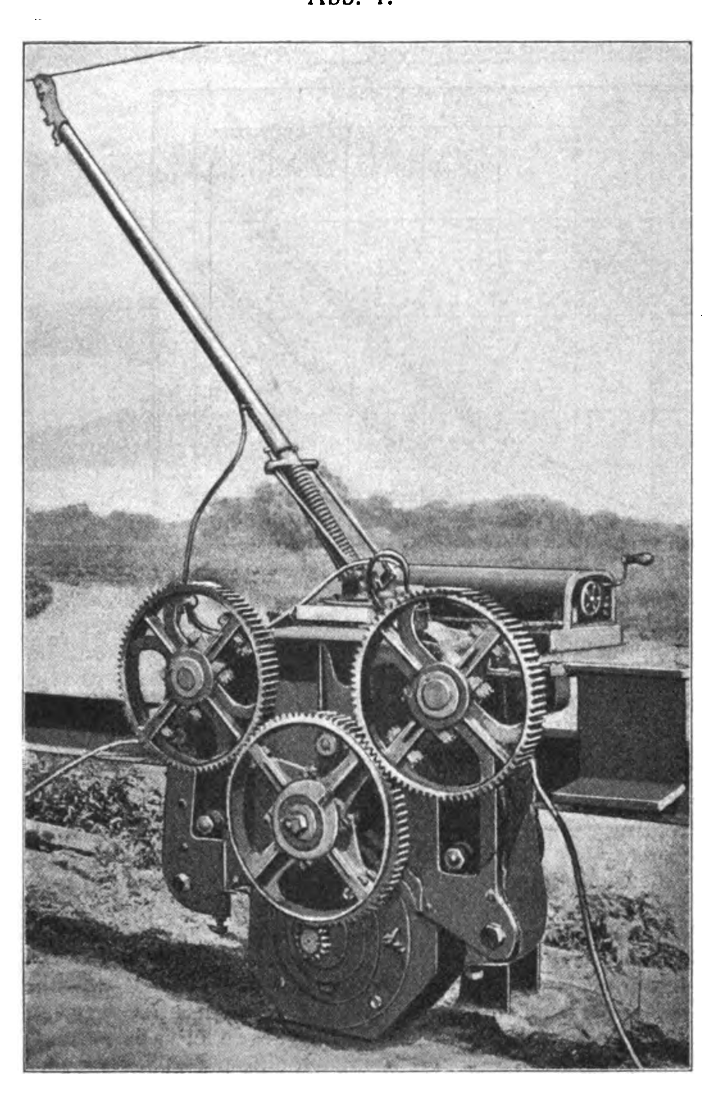
(Mit 3 Abbildungen)

Der den Eriesee mit dem Hudson verbindende Eriekanal verbindet die Stadt Buffalo mit der Stadt Troy auf 565 km Länge mit 72 Schleusen. Die Breite beträgt 17,1—18,3 m in der Wasserlinie und die Tiefe 2,1—2,4 m. Durch die nur 7 Monate im Jahre währende Schiffahrtsperiode, wie durch die grofse Konkurrenz der Eisen-



bahnen und die Langsamkeit des Transportes mit Pferden ging der Verkehr stark zurück und zwar von 6 457 656 t in 1880 auf 3 274 446 t in 1902. Um den Verkehr wieder zu heben, beschlofs man, elektrische Schleppschiffahrt einzuführen und eine Geschwindigkeit von 7,42 km stündlich für einen Schleppzug von 4—5 Schiffen à 250 t mit einer normalen Zugkraft von 2500 kg bezw. einer Kraft beim Ansetzen von beinahe 9000 kg anzustreben, wodurch der Verkehr auf 15 bis 20 Millionen Tonnen bei nur 4 Tagen Fahrt gebracht werden könnte. Die Schleppkosten würden sich unter diesen Umständen, einschliefslich 3 pCt. Verzinsung, 3 pCt. Amortisation auf das feste und 10 pCt. Amortisation auf das rollende Material, Unterhaltung und aller

Abb. 1.



Zugmaschine mit proportionaler Adhäsion auf dem Erie-Kanal (Seitenansicht).

direkten Betriebskosten auf 0,00255 M. bei 2 Millionen Tonnen und auf 0,001054 M. bei 10 Millionen Tonnen für 1 t/km stellen.

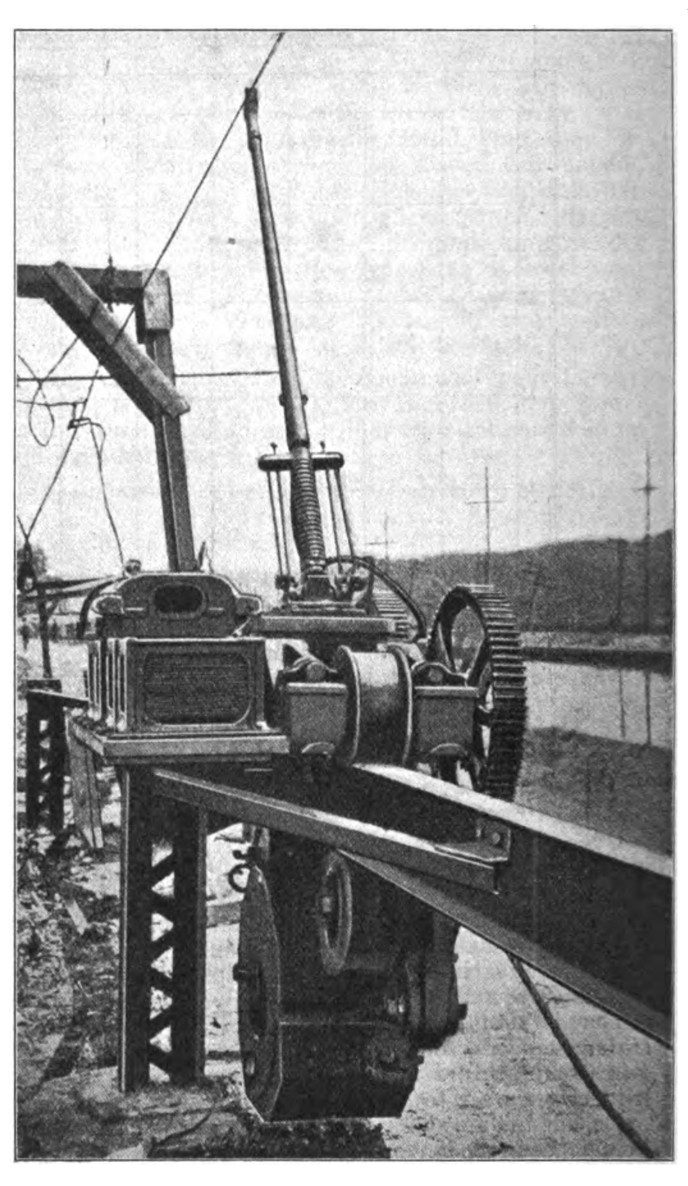
Die elektrische Schleppeinrichtung, System Wood, ist speziell für den Eriekanal entworfen. Im Oktober und November 1903 sind die ersten Versuche damit angestellt. Die doppelte Bahn besteht aus 2, miteinander durch leichte Fachwerkskonstruktion verbundenen, doppelten **T**-Balken (45,5 × 15 cm), deren jeder eine Vignol-Schiene an der Ober- und Unterfläche trägt.

In Abständen von 7,5 m liegen sie auf gemeinschaftlichen Trägern, die in Betonblöcke von Kubusform und 0,90 m Seite gestellt sind. Der dem Kanal zunächst liegende Balken liegt niedriger als der andere, um das Kreuzen von 2 Schleppzügen zu erleichtern. Diese Konstruktion eignet sich sehr gut zur Führung über oder unter einer Brücke, usw. Die Bahn liegt 4,5 m vom Ufer entfernt, um auch das Schleppen mit Tieren zu ermöglichen. Die Doppelbahn nimmt wenig Raum ein, ihre gröfste wagerechte Abmessung beträgt 1 m, ihre Höhe vom Erdboden bis zur höchsten Schiene 1,35 m. Das ganze System wiegt 206 kg/1 m.

Später entwarf man für geringere Geschwindigkeit eine neue Einrichtung, wobei die Zugmaschine direkt auf dem 25 cm hohen doppelten **T**-Balken läuft (Abb. 1 und 2). Diese Bahn kann auch einfaches Gleis haben, ist sehr leicht und einfach, wiegt 60 t/1 km gegen 105 t/1 km bei Doppelgleis. Die Höhe beträgt 1 m, die Breite für einfaches Gleis 0,60 m. (S. Näheres „Bulletin de la Société belge d'Electriciens“ Tome XXII. 1905.)

Die erste Zugmaschine, Patent Wood, enthält 2 Gleichstrommotoren von 45 PS bei 500 Volt Spannung und 85 pCt. Nutzeffekt einschl. der ersten Zahnrad-

Abb. 2.



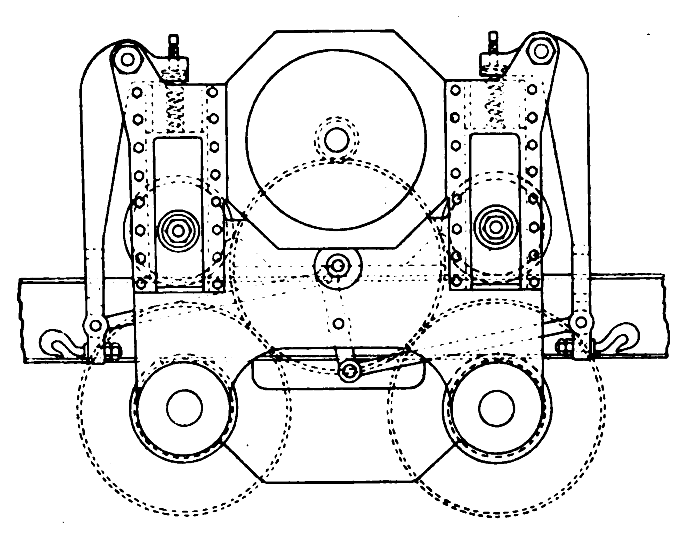
Zugmaschine mit proportionaler Adhäsion auf dem Erie-Kanal (Vorderansicht).

übertragung. Diese stark gebauten Motoren können 100 Amp. bei 82 pCt. Nutzeffekt aufnehmen und somit 54 PS entwickeln. Die Abmessungen einer solchen Zugmaschine von 84—100 PS sind: Länge 4 m, Breite 0,70 m, Höhe über der Schiene 1,05 m. Die 100 PS Maschine wiegt 6 t, welches Gewicht an sich nicht für eine Zugkraft von 9000 t genügt. Die Stabilität und die Adhäsion werden durch 2 untere Leitrollen erlangt, die mit Einfügung eines Hebelsystems vom Stand oder direkt durch das Zugkabel gegen die untere Schiene gedrückt werden. Ein Satz Federn dient dazu, den Anfangsdruck zu regeln und Stöfse abzuschwächen.

Die neue Maschine für kleinere Geschwindigkeit enthält einen 45—55 PS Motor mit 500 Umdrehungen minutlich. Der Schwerpunkt liegt unter dem Leitbalken.

Das Gewicht beträgt 2920 kg. Das Prinzip der Adhäsion ist wie bei der ersteren Maschine beibehalten. Die oberen und unteren Räder laufen direkt auf den Flanschen des Leitbalkens. In den Hebelarm, der zur Befestigung des Zughakens dient, sind verschiedene Löcher gebohrt, um seine Länge nach dem Feuchtigkeitszustand und damit den Anfangsdruck zu regeln. Die Hebelübertragung der Zugkraft auf die Druckrollen findet ohne nennenswerten Verlust statt. Abb. 3 stellt ein Schema dieser Einrichtung dar.


Abb. 3.



Schema für die proportionale Adhäsion.

Bei den Versuchen Oktober und November 1903 mit dem Schleppen von 1—4 Schiffen ergab sich, dafs der Nutzeffekt der ersten Maschine 50—70 pCt. betrug bei Geschwindigkeiten von 3,2—7,5 km/Std. für 1150 bis 575 t Ladungsgewicht. Die Versuche in 1904 mit 2—4 Schiffen à 310 und 250 t Ladungsfähigkeit, die mit 6,2—7,0 km Geschwindigkeit gegen einen Strom von 500 m/Std. geschleppt wurden, ergaben im Mittel 64 pCt. Nutzeffekt, wobei die Zugkraft zwischen 4875 und 6600 kg betrug. Bei 1000 kg Zugkraft fiel der Nutzeffekt auf 45 pCt., sodafs für kleinere Schiffe diese Maschine nicht vorteilhaft ist und deshalb die neue Maschine im Mai 1905 für 4,5—5 km Geschwindigkeit bei Zugkräften von 500—1000 kg entworfen wurde, die sich besser für amerikanische und europäische Kanäle eignet. Dieselbe, von John Clark, Léon Gerard und Blackwell konstruiert, hat bei 7,2 km Geschwindigkeit und 1000 kg Zugkraft einen Nutzeffekt von 86 pCt., bei 5,3 km und 1700 kg von 75 pCt., und kann beim Ansetzen trotz des Eigengewichts von 2920 kg eine Zugkraft von 2700 kg entwickeln. Die betreffenden Versuche wurden im August 1905 in Schenectady angestellt. Die Maschine ist somit leicht und billig, im unbelasteten Zustande erreicht sie bei 7 KW Energieverbrauch 15 km Geschwindigkeit. Das Ansetzen erfolgt rasch in 100—200 Sek. mit Zugkräften von 2650 kg in Max. und Stöfsen von 4000 kg, die jedoch durch die Federn gebrochen werden.

In Rücksicht darauf, dafs in Europa die Kanäle selten so lang sind, die Form der Schiffe günstiger ist und somit geringere Zugkräfte erfordert werden, auch an Geschwindigkeiten von 7,5 km schwerlich zu denken ist und das Verhältnis von Kanal- zum Schiffsquerschnitt im allgemeinen kleiner ist als in Amerika, ändern sich naturgemäfs die Verhältnisse und Betriebsbedingungen. Praktisch kann man eine Maximalgeschwindigkeit von 4,8 km in vielen Fällen und Zugkräfte von 400 kg für 1 Schiff, à 280 t, 650 kg für 2, 850 kg für 3 und 1000 kg für 4 beladene Schiffe zulassen, wozu die Schleppmaschine mit proportionaler Adhäsion gebraucht werden kann, wenn man die Zahnradübersetzungen im Verhältnis von 7 : 5 verändert. Die Einrichtung kann daher leicht auf europäische Kanäle ausgedehnt werden, wobei gegenüber dem gewöhnlichen Lokomotivsystem an Anlagekosten 20—30 pCt. für die Bahn und 50—70 pCt. für rollendes Material erspart werden können. Der elektrische Energieverbrauch ist dann um 15 pCt. geringer. Die Folge davon ist, dafs die Schleppkosten verhältnismäfsig gering sind, ungefähr 0,84 Pfg./tkm für einen Jahresverkehr von 3 Millionen Tonnen und 0,504 Pfg. für 1 t/km für mehr als 6 Millionen Tonnen.

Die Bahn am Eriekanal hat 42 500 M. für 1 km gekostet, die Kosten der ganzen Einrichtung haben 48 450 M. für 1 km betragen.

(Nach de ingenieur No. 9 1906.)

Verbesserung an Dampf- und Lufthämmern D. R. P. (Patent Schubert)

ausgeführt von der Firma Schmidt & Wagner, Berlin SW., Schönebergerstr. 32

(Mit 8 Abbildungen)

Alle durch Schieber gesteuerten Dampf- und Lufthämmer, bei denen der Dampf bezw. die Prefsluft nicht nur das Heben, sondern auch die Beschleunigung des Bär-Niederganges bewirkt, arbeiten aufserordentlich unökonomisch, weil:

1. die Kompression über und unter dem Kolben eine so starke ist, dafs der Kolben sich wie zwischen zwei Federpuffern bewegt und dafs daher nur ein kleiner Bruchteil der Dampfleistung nutzbar zur Geltung kommt;
2. der Bär viel unnötige und für leichte Schläge viel zu grofse Schwingungen erleidet, wobei ebenfalls eine grofse Dampfvergeudung stattfindet;
3. der Dampf während seines Eintrittes in den Schieberkasten zur Verhinderung zu schnell auf einanderfolgender Schläge — also Durchgehen des Hammers — durch sehr geringes Oeffnen der Einlafsorgane stark gedrosselt werden mufs, wodurch seine Nutzleistung natürlich stark herabgemindert wird.

Infolge dieser Uebelstände ist natürlich der stündliche Dampfverbrauch pro PS ein recht hoher. Nach Angaben der Zeitschrift d. V. Deutscher Ingenieure vom 11. Januar 1902, Seite 37—43, betrug der Dampfverbrauch pro Stunde und PS beim besten Hammer einer Eisenbahn-Hauptwerkstätte 80 Kilo.

Wenn es am Schlusse dieser Abhandlung dann aber noch heifst, dafs bei keinem Hammer mit Selbststeuerung der Dampfverbrauch unter 59 Kilo pro Stunde und PS sinken könne, so ist diese Behauptung insofern nicht mehr ganz zutreffend, als bei Verwendung unserer Patentschieber in den meisten Fällen noch eine wesentliche Herabsetzung dieser Grenze des Dampfverbrauches erzielt wird.

Diese Schieber, die als Kolbenschieber in den Abb. 4 und 8 dargestellt sind, unterscheiden sich von der bisher gebrauchten Form nur durch die zungenartigen Ansätze. Diese finden sich an der unteren äufseren Schieberkante, wenn, wie bei den Abb. 1 bis 3, der Dampf durch den mittleren Kanal aus dem Hammer austritt. Tritt aber der Dampf durch den mittleren Kanal in den Hammer ein, wie bei den Abb. 5 bis 7, so ist die untere Innenkante des Schiebers mit den Ansätzen versehen.

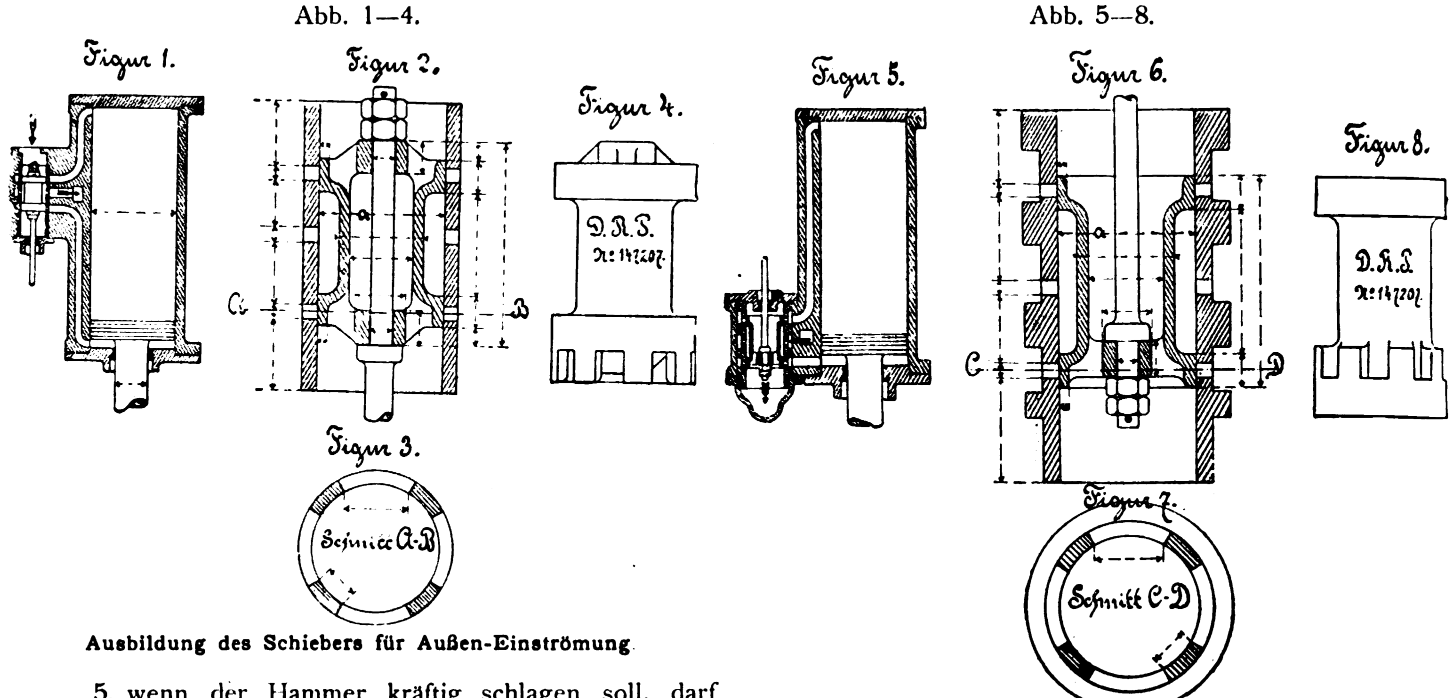
Aehnliche Abweichungen von der gewöhnlichen Form zeigen auch unsere Patent-Flachschieber und Patent-Drehschieber.

Diese Ansätze haben den Zweck, beim Hochgang des Bäres den Dampfeintritt teilweise abzuschliefsen, ohne beim Bärniedergang den Austritt des Dampfes in irgend einer Weise zu behindern.

Die durch diese Form des Schiebers erzielten Vorteile sind:

1. der Bär wird nur rasch gehoben, aber niemals mit übermäfsiger Kraft nach oben geschleudert;
2. die Stärke des Schlages wird nicht mehr durch Gegendampf unnötigerweise abgeschwächt;
3. der Bär wird nicht höher gehoben als die gerade gewünschte Schlagstärke es bedingt;
4. es wird wenig Dampf für das Heben des Bärs verbraucht. Die „lebendige“ Kraft des Bärs mufs nicht während eines grofsen Teils des Hubes durch Gegendampf vernichtet werden, für das Auffangen des Stofses am Ende des Hubes genügt eine ganz geringe Dampfmenge;

Abb. 1—4. Abb. 5—8.



Ausbildung des Schiebers für Außen-Einströmung.

Ausbildung des Schiebers für Innen-Einströmung.

5. wenn der Hammer kräftig schlagen soll, darf man den Dampf ungedrosselt in den Schieberkasten eintreten lassen. Die Schläge fallen ganz erheblich kräftiger aus als früher;
6. der Hammerführer kann die Schläge viel besser als früher wunschgemäfs rasch oder langsam, stark oder schwach in ganz beliebiger Anzahl bewirken. Bei zuvor geöffnetem Einlafsschieber kann er auch durch blofses Bewegen des Steuerhebels den Bär ganz langsam heben oder senken, bei raschem Gange kann er ihn aber auch momentan „fangen“, d. h. zum Stillstand bringen.

Bei allen Hämmern, deren Schieber durch den vorstehend beschriebenen Patentschieber ersetzt wurden, zeigte sich übereinstimmend, dafs sie sich nun wesentlich leichter handhaben liefsen und dafs ihre Schlagkraft bei gleicher Fallhöhe erheblich zugenommen hatte, während gleichzeitig der Dampfverbrauch um mindestens $^1/_3$ geringer geworden war.

Interessenten dieser Verbesserung der Dampf- und Luftdruckhämmer leistet die Firma Schmidt & Wagner für das Eintreten vorstehender Vorteile in der Weise Garantie, dafs sie sich zur kostenlosen Zurücknahme der Schieber verpflichtet, wenn die Vorteile nicht erreicht werden.

Der Einbau des Patentschiebers nimmt nur wenig Zeit in Anspruch und dauert nicht länger, als wenn früher der Schieberkasten zwecks Revision des Schiebers geöffnet wurde.

Dampfhämmer, deren Schieber durch den vorstehend beschriebenen patentierten Schieber ersetzt wurden, befinden sich unter anderen in der Königl. Eisenbahn-Werkstätten-Inspektion 1a Tempelhof; Lokomotivfabrik von Orenstein & Koppel, Drewitz; Stettiner Maschinenbau-A.-G .Vulcan; G. Seebeck A.-G., Schiffswerft Bremerhaven, Reiherstieg; Schiffswerft & Maschinenfabrik Hamburg. Nähere Auskunft über die erforderlichen Unterlagen und Angaben beim Umbau wird durch Schmidt & Wagner, Berlin SW, Schönebergerstrafse 32, erteilt.

Rauchabsaugung von Polterfeuern in der Kesselschmiede zu Witten

von Geheimen Baurat G. Müller in Witten

(Mit Abbildung)

Die Kesselschmiede zu Witten umfafst eine hohe Halle von 52,5 × 14,2 m, die von einem elektrisch betriebenen Laufkran von 15 t bestrichen wird, und einen niedrigen Eisenfachwerk-Anbau mit Sheddach von 63,1 m × 22,5 m. Der ältere Anbau enthält die gröfseren Werkzeugmaschinen sowie Blechglühofen und Blechbiegewalze. Der zweite neuere Anbau dient zur Vergröfserung der eigentlichen Kesselschmiede, indem er 5 Lokomotivkessel aufnehmen kann, deren Hinterkessel im Bereich der hohen Halle und des 15 t Kranes liegen. Aufserdem enthält dieser Anbau genügend Raum für sonstige Kesselschmiedearbeiten und 3 Polterfeuer zum Herrichten der Kümpelbleche aus geraden Platten, und durch Wand und Wellblechtür getrennt das in ganzer Länge von 22,5 m und Breite von 10,6 m von einem Laufkran bestrichene Blechmagazin, sowie den Raum für Kupferplatten und ganze Feuerkasten. Das Werkmeisterbureau und ein Raum für wertvolles Altmaterial sind an der Giebelseite der hohen Halle unter gemeinschaftlichem Dache untergebracht.

Neu geliefertes Material wird über eine elektrische Schiebebühne dem Gleise des Blechmagazins zugeführt, dort mit Laufkran entladen und gestapelt oder den Polterfeuern oder der Blechbiegewalze zugeführt.

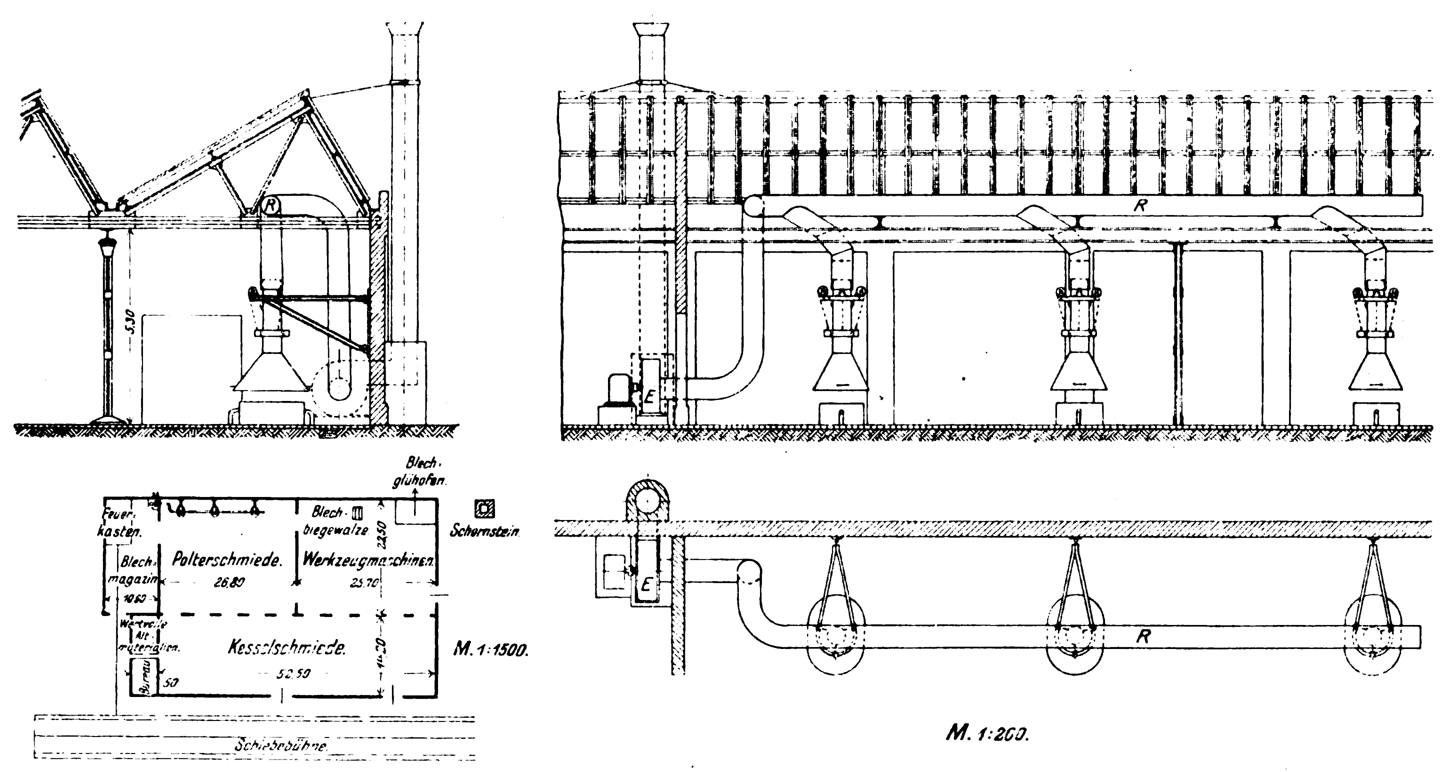
Der früher sehr lästige Transport vom Blechmagazin zur alten Schmiede und von da zur entfernten Kesselschmiede ist also fortgefallen.

Die Polterfeuer waren bisher im hohen Raume der alten Schmiede untergebracht, wo ihre starke Rauchentwicklung als ein notwendiges Uebel entweder

nicht so stark empfunden wurde oder als unvermeidlich galt.

Beim Versetzen dieser Anlage in einen niedrigen nicht besonders gelüfteten Shedbau mufste jedoch in erster Linie auf eine wirksame Rauchabsaugung Bedacht genommen werden. Da die renommierteste Maschinenfabrik solcher Anlagen aber die Einrichtung ablehnte, weil sie bei Polterfeuern angeblich nicht ausführbar sei, wurde hier folgende Einrichtung getroffen, die sich gut bewährt (s. Abb.).

In das Ansatzrohr von 540 mm Weite mündet ein Rohr von 530 mm Weite mit unterem Saugetrichter, das an einem drehbaren Wandarm in der Höhe verstellbar aufgehängt und durch Kettenrollen und Gegengewicht ausbalanziert ist. Es schluckt allen Rauch im ganzen Umfange des zweidüsigen Polterfeuers, so dafs der Innenraum des Gebäudes von Rauch vollständig frei bleibt. In besonderen Fällen dienen Zusetzbleche, um den Rauch in den Trichter zu leiten.



Kesselschmiede der Eisenbahn-Hauptwerkstatt Witten. Rauchabsaugung von Polterfeuern.

Ein Eisenrohr von 540 mm Weite *R* ist im Dachbinder gelagert, hat 3 Anschlufs-Kniestücke für die 3 Polterfeuer und ist in den Saugraum eines Exhaustors *E* eingeführt, der durch Elektromotor angetrieben wird. Der Exhaustor erfordert 26 Amp. bei 500 Volt, macht 950 Umdr. pro Minute und bläst den Rauch in einen Schornsteinuntersatz aufserhalb der Wand mit Schornstein von 12 m Höhe und 700 mm Weite.

Jedes Ansatzrohr enthält eine Drosselklappe, welche geschlossen wird, wenn das betr. Feuer nicht benutzt wird. Wenn keins der 3 Feuer benutzt ist, wird auch der Exhaustor nicht in Gang gesetzt.

Bei der Bedienung der zu kümpelnden Bleche und der zu biegenden Schienen usw. ist der Saugetrichter nicht hinderlich, da er dann niedergezogen und ausgeschwenkt ist oder sogleich wieder eingeschwenkt und in Verbindung mit dem Ansatzrohr gebracht wird.

Arbeiten, bei denen bisher das Arbeitsstück hochkant gestellt war, wie Ausschärfen von Türwand- und Stiefelknechtecken, werden nunmehr so ausgeführt, dafs diese Platten Schraubzwingen mit Drehbolzen aufgesetzt erhalten. Die Platten werden flachkant ins Feuer gelegt und nach dem Anwärmen hochkant auf Ambos oder Richtplatte gebracht.

Der „Dampfochse“ in Südwest-Afrika

von Schwabe, Geh. Regierungsrat a. D., Berlin

Jedem, der in Swakopmund ans Land steigt, wird bald als eine der wenigen Sehenswürdigkeiten der nicht allzuweit landeinwärts — vielleicht 2 km — gestrandete und aufgegebene „Dampfochse“ gezeigt, der hier als ein Denkmal für den schon vor einer Reihe von Jahren misslungenen und daher eingestellten Versuch einer Dampfwagen-Verbindung nach dem Innern stehen geblieben ist.

Alle diese Versuche in unserer Kolonie sind mit dem Namen des Oberleutnants Troost, aus unserer Schutztruppe hervorgegangen, eng verknüpft. Dieser verdienstvolle Offizier war einer der wenigen, der nie den Glauben an eine günstige Zukunft unserer jetzt so vielgeplagten Kolonie aufgegeben hat. Als der Aufstand vor nun bald drei Jahren ausbrach, griff er seine alte Idee der Kraftwagenverbindung auf und mietete sich ein eigenes Segelschiff zum Herüberbringen der in Berlin nach seinen eigenen Ideen gefertigten Kraftwagen.

Wie man sieht, hat es nicht an kolonialfreundlichen Männern gefehlt, die erhebliche Kosten und Zeit daransetzten, um etwas Gutes für unsere Kolonie zu schaffen. Leider ist mit dem erlösenden Wort „Automobil“ noch lange nicht jede Schwierigkeit behoben. Denn, um gleich den springenden Punkt vorweg zu nehmen, ist bis jetzt die Frage noch nicht gelöst: Wie schaffe ich das notwendige Benzin nach? Diese sehr schweren Kraftwagen mit einem Anhängewagen verbrauchen grofse Mengen des unentbehrlichen Benzins, das sie natürlich selbst mit sich führen müssen. Das Gewicht des Benzins nahm bei dem Troost'schen Automobil, das man mit recht grofsen Schwierigkeiten nach Okahandja geschafft



hatte, bei der Tour Okahandja—Owikokorero—Okahandja mehr als die Hälfte seiner Leistungsfähigkeit in Anspruch; infolge dessen mufste der „Dampfochse“, als man ihn eines Tages infolge eines Mifsverständnisses nach Otutundu weiter schickte, dort stehen bleiben, bis man ihm das notwendige Benzin wieder mit einem Ochsenwagen nachgeschickt hatte.

Sicherlich bedeutet das denkbar einfach gehaltene Troost'sche Automobil schon einen sehr grofsen Fortschritt gegen früher, aber es erfüllte bei weitem nicht die Erwartungen. Man wollte gegen 120 Ztr., also etwa drei Ochsenwagenladungen damit befördern. Das erwies sich als unmöglich, und schliefslich beschränkte man sich auf 40—50 Ztr. (abgesehen vom Benzin). Ein Ueberschreiten der Berge bei Otjosasu erwies sich auch als unmöglich, obwohl unsere Pioniere dort einen ganz hübschen Weg angelegt hatten. Das Auto mufste stets den Umweg durch die Ebene nach Norden machen, um dann rechtwinklig nach Osten auf Owikokorero zu einzubiegen. Das Ueberschreiten der Flufsbette machte stets die gröfsten Schwierigkeiten; man half sich durch untergelegte Bohlen, um das Einsinken der sehr breiten Räder zu verhindern. Diese auf dem Auto selbst mitgeführten Bohlen stellen natürlich auch ein Mehr an totem Gewicht dar. Auch half man sich, indem man die Kraft des Autos benutzte, um mittels eines Seiles die Last durchzubringen. Geriet das Auto aber in Durchschlag, dann safs es auch fest, und die „Trekkochsen“ konnten ihren Dampf-Kollegen herausziehen.

Was die Fahrgeschwindigkeit betrifft, so wurden die Fahrten von Okahandja nach Owikokorero und zurück in 46 Stunden zurückgelegt, davon 10 Stunden für die Leerfahrt und 36 Stunden mit Belastung für die 100 km lange Strecke. Da am Tage nur während 10 Stunden, und an kürzeren Tagen nur während einer noch kürzeren Zeit gefahren wird, so entspricht dies einer Fahrtdauer von 3—4 Tagen, wie sie auch die Ochsenwagen gebrauchen. Der grofse Unterschied liegt jedoch darin, dafs die Kraftwagen den Weg ohne längere Ruhepausen immer wiederholen können, während die Zugtiere zwischen den einzelnen Fahrten längerer Ruhepausen bedürfen, und vor allem, dafs beim Kraftwagen die Rücksichtnahme auf Weiden- und Wasserverhältnisse wegfällt.

Was ferner die Geländeschwierigkeiten anbelangt, so hat der tiefe Sand dem Vorwärtskommen des Kraftwagens nicht die Hindernisse bereitet, die allgemein befürchtet wurden. Das Ueberschreiten der Riviere ist sogar überraschend gut vor sich gegangen. Die Methode, die Maschine vorausgehen zu lassen und zu verankern, und die Wagen dann mit dem Drahtseil nachzuziehen, hat sich durchaus bewährt. Unüberwindliche Schwierigkeiten hatte bisher nur der während der Regenzeit aufgeweichte Boden geboten; zwei Monate hindurch haben 3 Maschinen im Durchschlag festgesessen und trotz aller Bemühungen nicht von der Stelle gebracht werden können.

Sehr störend hat sich bei dem ersten Kraftwagen der Mangel an Reserveteilen fühlbar gemacht. Auf Grund dieser Erfahrungen hat nunmehr Oberleutnant Troost einfachere Maschinen herstellen lassen, bei denen insbesondere auch bei der Kraftübertragung nur ganz einfache Maschinenteile verwendet werden, die jeder Grobschmied ausbessern kann. Zwei Maschinen dieses vereinfachten Systems, die als Vorspann lokomotivartig einen kleinen Zug bewegen können, hat Herr Troost schon vor einigen Monaten nach Lüderitzbucht abgehen lassen. Sie sollen nun, im Anschlufs an die bis Kubub fertiggestellte Eisenbahn, zwischen Kubub und Keetmanshoop laufen. Aufserdem sind weitere fünf Maschinen in Bau, die nach ihrer bald zu erwartenden Vollendung ebenfalls im Süden des Schutzgebiets zur Verwendung gelangen werden. Man kann dieses Transportunternehmen als Ergänzung der Sackbahn Lüderitzbucht—Kubub nur mit Freuden begrüfsen und ihm vollen Erfolg wünschen. Aber auch wenn, wie hoffentlich geschehen wird, die Eisenbahn von Kubub nach Keetmanshoop weitergebaut wird, werden die Troost'schen Wagen vorteilhaft weiter im Süden des Schutzgebiets Verwendung finden. Sie werden als Zubringer für die Bahn Lüderitzbucht—Keetmanshoop von dort die Verbindung mit Gibeon und Warmbad aufnehmen können und so auch gleichzeitig die verkehrschaffenden Pioniere künftigen Bahnbaues werden.

Aufser diesen Wagen ist im Laufe dieses Jahres auch ein Personenkraftwagen in Dienst gestellt worden, welcher u. a. die gebirgigen Strecken Windhuk—Aub—Rehoboth (92 km) in $6^1/_2$ Stunden, und die Strecke Rehoboth—Haris—Windhuk (125 km), in $3^1/_2$ Stunden zurücklegte, was einer Durchschnittsleistung von 18 km in der Stunde auf dem felsigen Gelände und bei sehr ungünstigen Gefälleverhältnissen entspricht.

Die bisherigen Versuche mit den verschiedenen Kraftwagen haben unter so weit von einander abweichenden Verhältnissen und unter so aufsergewöhnlichen durch den Krieg hervorgerufenen Schwierigkeiten stattgefunden, dafs die bisherigen Angaben über die Betriebskosten keinen Anhalt bieten können. Wenn jedoch erwogen wird, dafs in Südwest-Afrika vor dem Kriege beim Ochsenwagenverkehr unter normalen Verhältnissen bis 150 Pf. für 1 km bezahlt werden mufste, während die Gesamtausgaben des Kraftwagenbetriebes auf der Strecke Partenkirchen—Kochel bei Personenbeförderung 90,64 Pf. für 1 km und auf der Strecke Sonthofen—Hindelang bei Personen- und Güterverkehr 75 Pf. für 1 km ergeben, so scheint in Südwest-Afrika bei den grofsen Entfernungen um so mehr Aussicht für die ausgedehnte Anwendung des Kraftwagenbetriebes für Personen- und Güterbeförderung, als derselbe nicht wie der Ochsenwagenverkehr abhängig ist von der Ausdauer der Trekkochsen, sowie von den Weide- und Wasserverhältnissen, der Rinderpest usw.

Abgesehen von den zuletzt in Benutzung genommenen Troost'schen Kraftwagen, über welche jedoch noch keine Erfahrungen vorliegen, scheint der Dampflastwagen des Dr. Goldschmidt, Brüssel, besondere Beachtung zu verdienen, da dieser Wagen hinsichtlich der Konstruktion, geringen Eigengewichtes und Verwendung von an Ort und Stelle in den Kolonien zu beschaffenden Heizmaterials allen Anforderungen genügt.

Der Kongostaat hat schon eine gröfsere Anzahl dieser Wagen bei den Cockerill'schen Werken bestellt; auch sind im Oktober v. J. bereits 3 Wagen nach dem Innern des Kongostaates und zwar den Nil aufwärts nach Sedjaf abgesandt, um den Verkehr auf der etwa 1200 km langen Strafse nach Buta zu vermitteln. Ein Vorteil der Wagen ist die Möglichkeit der Verpackung in Kisten von etwa 500 kg Gewicht; ein weiterer Vorteil besteht in der Zweiteilung des Vollreifens, und dazwischen befindlichen Schaufel- oder Zahnrades, wodurch beim Passieren von Sumpfstellen oder Flufsbetten ein Eingreifen des Rades in die Erde und damit eine Vorwärtsbewegung der Wagen ermöglicht wird. Die zuletzt für den Kongostaat bestellten Wagen wurden bereits mit derartigen Reifen ausgestattet und haben im beladenen Zustande ein Gesamtgewicht von 3000 kg, wovon je die Hälfte auf das Eigengewicht und die Nutzlast entfallen.

Für Deutschland hat die Fahrzeugfabrik Eisenach die Herstellung der Goldschmidt'schen Wagen übernommen.

Da die wirtschaftliche Entwickelung unserer afrikanischen Schutzgebiete in erster Reihe von der Verbesserung der Transportwege abhängt, bei der ungeheuren Ausdehnung unserer Kolonien dem Bedürfnis durch die Anlage von Eisenbahnen allein, der ungeheuren Kosten wegen, nicht genügt werden kann, und für die Schiffbarmachung der Flüsse bisher fast noch gar nichts geschehen ist, so erscheint es von besonderer Wichtigkeit, durch Einführung des Kraftwagenbetriebes in unseren Kolonien den Verkehr zu entwickeln.

Die Anwendung des Oxhydric-Verfahrens in den Ausbesserungswerkstätten der Eisenbahnen

von R. Meyer, Geheimer Baurat in Elberfeld

Das in den Werkstätten übliche, mit vielem Zeitaufwande verbundene Verfahren, schadhafte Stellen am Lokomotivkessel auszumeifseln, auszubohren oder zu fräsen, gab mir Anlafs, schon in früheren Stellungen über ein Verfahren nachzudenken, welches auf schnellere und billigere Weise, unter Schonung des Materials, zum Ziele führen möchte. Meine Bemühungen, durch besonders gestaltete Fräsvorrichtungen einen befriedigenden Erfolg herbeizuführen, führten nicht zum Ziele. Wenn nun schon bei Blechen aus Schweifseisen das Abmeifseln von gröfseren schadhaften Stellen des Langkessels, Feuerbuchsmantels usw. einen ungünstigen Einflufs auf das Material ausüben mufste, so gab die Anwendung dieses Verfahrens bei Flufseisen oder Stahlblechen, in Hinblick auf die starke Neigung dieses Materials zur Bildung von Rissen bei unvorsichtiger Bearbeitung, zu erheblichen Bedenken Veranlassung.

Als ich nun im Jahre 1905 auf der Ausstellung in Lüttich die Vorführungen der Oxhydric-Gesellschaft sah, glaubte ich ein Verfahren gefunden zu haben, welches, weiter ausgebildet, sich für die Ausbesserung von Kesseln in den Werkstätten der Eisenbahnen mit Vorteil würde verwerten lassen. Nachdem durch weitere Versuche an alten Kesselplatten in der Werkstatt der Deutschen Oxhydric-Gesellschaft in Eller bei Düsseldorf meine Erwartungen erfüllt waren, veranlafste ich die Einführung dieses Verfahrens in der Kesselschmiede in der Werkstatt zu Opladen und den Abschlufs eines Vertrages mit der genannten Gesellschaft. Mit den von ihr gelieferten, dem besonderen Zwecke angepafsten Apparaten, und Dank dem grofsen Interesse, das die dortigen Beamten der Angelegenheit entgegen brachten, ist es gelungen, eine Reihe von Arbeiten an den Kesseln selbst, wie auch an neuen Platten, durch Anwendung des Oxhydric-Verfahrens wesentlich billiger und in erheblich kürzerer Zeit unter vollkommener Schonung des Materials auszuführen, als durch das bisherige Verfahren.

Die nachstehende Tabelle zeigt den Unterschied im Preise und in der Zeitdauer für die gleiche Arbeit nach dem bisherigen und dem neuen Verfahren.

Lokomotive No.	Arbeitsbezeichnung	Laufendes Meter Schnitte	Entstandene Kosten mit Apparat M.	Entstandene Kosten mit Apparat Zeit	Entstandene Kosten von Hand oder Maschine M.	Entstandene Kosten von Hand oder Maschine Zeit	Bemerkungen
1061C	Stiefelknechtsplatte beschnitten und 2 Luckenlöcher ausgeschnitten . .	5,6	18	2 Std.	28	7 Tage	
1061C	Kesselrückwand beschnitten	2,6	6	20 Min.	12	3 „	
7279	Stiefelknechtplatte beschneiden . . .	5,5	13	45 „	21	5,3 „	
1353	Rauchkammeröffnungen ausgeschnitten	3,5	6	45 „	9,6	2 „	
403	Seitenplatten abschneiden	12	20,20	3 Std.	23	4¾ „	
1907 } 7216 }	Rauchkammerstirnwände ausschneiden	10,10	17,15	2,5 Std.	22,80	4,5 „	
1907	Rauchkammerstirnplatte ausschneiden	5	6,3	30 Min.	18	4,5 „	
286	1 desgl. zum Poltern ausschneiden .	3,4	4,15	15 „	8	2 „	
1158C	Stiefelknechtplatte beschnitten . . .	5,5	10	1 Std.	24	6 „	Ist wegen des Umbugs schwerer zu schneiden.
1872	Rostnarben zugeschweifst an der Rückwand und am Stiefelknecht . . .	—	22,10	3 Std.	—	—	Die Platten hätten sonst erneuert werden müssen und allein an Arbeitslohn 135 M., an Material 95 M. erfordert.

Aus dieser Tabelle ist ohne weiteres die grofse Ersparnis an Zeit und Geld bei Anwendung des Oxhydric-Verfahrens ersichtlich. Die Zeitdauer der Arbeit und der Verbrauch an Wasserstoff und Sauerstoff ist selbstverständlich in hohem Grade abhängig von der Dicke und Form des Bleches, des Aus- oder Abschnittes, besonders aber von der Geschicklichkeit und Uebung des Arbeiters.

In Opladen werden die oben genannten und andere ihnen ähnliche Arbeiten lediglich unter Anwendung dieses Verfahrens ausgeführt, jedoch wird fortgesetzt versucht, es auch für noch andere Arbeiten nutzbar zu machen. Beispielsweise kommen in Betracht das Abschneiden von Eisenstangen, Profileisen, Siederohren, der Anker in den Kesseln, der Nietköpfe, an Stelle des oft recht gefährlichen Abschlagens, sowie das Zerkleinern der Kessel.

Die Versuche, Kessel- und Tenderbleche mit Hülfe des Oxhydric-Verfahrens zu schweifsen und Risse in den kupfernen Rohrwänden zu verlöten, haben bisher zu einem Erfolg nicht geführt. Die Herstellung der Schweifsung durch das Verfahren unterliegt keinem Zweifel, die Oxhydric-Gesellschaft übernimmt die Ausführung von Schweifsungen jeder Art in ihrer Werkstatt, sie wird lediglich von der Uebung der Arbeiter und der Gestaltung der Apparate abhängen. Das Verlöten, oder richtiger Verschmelzen der Risse in den Stegen der kupfernen Rohrwände mufste jedoch aufgegeben werden, da sich die Hitze der auf die schadhafte Stelle gerichteten Flamme der übrigen Rohrwand in hohem Mafse mitteilte und dort ein Werfen und Verziehen des Bleches herbeiführte. Auch ein Abschneiden von Kupferplatten ist mit Hülfe dieses Verfahrens nicht zu erreichen, da die Wirkung des Sauerstoffes auf Kupfer eine erheblich geringere und langsamere ist als bei Eisen.

Aus der oben stehenden Tabelle ergibt sich, dafs das Oxhydric-Verfahren die gröfste Beachtung verdient und in Eisenbahnwerkstätten mit grofsem Vorteil verwendet werden kann, wenn die Arbeiter die erforderliche Uebung erlangt haben und die Beamten sich für diese Angelegenheit interessieren. Würde dazu übergegangen, in den Werkstätten selbst das erforderliche Gas zu erzeugen, was dort, wo elektrischer Strom vorhanden ist, mit verhältnismäfsig geringen Kosten geschehen kann, gegebenen Falles in einer Werkstatt für mehrere andere mit, so würden mit dem billigeren Gaspreise auch die Kosten für die ausgeführten Arbeiten noch geringer werden.

Verschiedenes.

Sauggasanlage für Braunkohlenbriketts auf Bahnhof Güsten. In der „Zeitschrift für Bauwesen" 1906, Heft X bis XII, berichtet Regierungsbaumeister Crayen über die Beleuchtungsanlagen auf Bahnhof Güsten. Da das auf dem Bahnhofe zur Verfügung stehende Kesselspeisewasser schlecht ist und in der Nähe von Güsten viel Braunkohlen gefördert und Briketts hergestellt werden, wurde eine Sauggasanlage für Braunkohlenbrikettfeuerung gewählt. Die Anlage enthält zwei gleiche Sätze von Generatoren, Gasmaschinen und Gleichstromdynamos von 100 PS, von denen je ein Satz im Betriebe ist. Für den Antrieb von Kranen usw. dient eine Sammlerbatterie von 400 Amp./Std., durch die eine gleichmäfsige Belastung der Gasmaschine ermöglicht wird. Die einzylindrigen Viertaktmaschinen mit doppelter elektrischer Zündvorrichtung werden durch Aenderung der Füllung mit Drosselklappe geregelt. Sie werden mit Prefsluft angelassen, die durch einen elektrisch angetriebenen Kompressor erzeugt wird.

1	Versuch	Benennung	Dauernde Ueberlastung um 10 v. H.	Dauernde Belastung mit 80 v. H. der Normalleistung
2	Belastung der Dynamo	KW	72,4	55
3	Wirkungsgrad der Dynamo (Annahme)		0,88	0,9
4	Effektive Leistung des Gasmotors	PS	112	83
5	Umdrehungszahl in der Minute		165	162
6	Mittl. indiz. Druck	Atm.	4,8	4,0
7	„ „ Leistung	PS	135	109
8	Mechanischer Wirkungsgrad des Gasmotors		0,83	0,81
9	Versuchsdauer	Std.	10	7
10	Gesamtarbeit des Gasmotors	PS eff. Std.	1120	480
11	Kohlenverbrauch:			
	a) während des Versuches	kg	804	480
	b) Abbrand des ruhenden Generators in einer Stunde	kg	10	10
12	Kohlenverbrauch für 1 PS eff. Stunde:			
	a) ohne Berücksichtigung des Abbrandes	kg	**0,72**	**0,825**
	b) mit Berücksichtigung des Abbrandes	kg	**0,81**	**0,94**
13	Wasserverbrauch in einer Stunde:			
	a) Gasmotor	l	2700	2700
	b) Skrubber	l	820	660
	c) Generator	l	25	25
	d) insgesamt	l	3545	3385
	e) für 1 PS eff. Stunde	l	31,7	40,8
14	Oelverbrauch in einer Stunde:			
	a) zum Schmieren der Lager	g	334	334
	b) „ „ des Kolbens	g	73,5	73,5
15	Oelverbrauch für 1 PS eff. Stunde:			
	a) zum Schmieren der Lager	g	3	4
	b) „ „ des Kolbens	g	0,66	0,88
16	1 PS eff. Stunde kostet an:			
	a) Kohlen	Pf.	0,97	1,13
	b) Wasser	Pf.	0,51	0,65
	c) Schmieröl	Pf.	0,14	0,18
	d) Zylinderöl	Pf.	0,03	0,04
	e) insgesamt an Betriebsmaterial	Pf.	**1,65**	**2,00**
17	1 KW-Stunde kostet an:			
	a) Kohlen	Pf.	1,5	1,71
	b) Wasser	Pf.	0,78	0,97
	c) Schmieröl	Pf.	0,22	0,27
	d) Zylinderöl	Pf.	0,05	0,06
	e) insgesamt an Betriebsmaterial	Pf.	**2,55**	**3,01**

Die Beschaffungskosten der ganzen Anlage betragen 130000 M. Davon entfallen 20000 M. auf Gebäude, 50000 M. auf elektrische Anlagen, 60000 M. auf die Sauggasanlage, die von Gebr. Körting, A.-G., geliefert ist. Die vorstehende Tabelle enthält die Ergebnisse eines Versuches mit der Anlage.

Die Betriebskostenberechnung ist für einen Tag mit 12 Betriebs- und 12 Ruhestunden durchgeführt, wobei folgende Preise angenommen sind:

Braunkohlenbriketts	12 M. für 1 t
Wasser	0,16 M. für 1 cbm
Lageröl	45,5 M. für 100 kg
Zylinderöl	48,0 M. für 100 kg

Ein zweiter Versuch, bei dem die Kompression der Maschine um 2 Atm. erhöht war, ergab einen Brennstoffverbrauch von 0,68 kg für 1 PSe bei dauernder Ueberlastung um 10 pCt. Die Briketts dürfen höchstens 3 bis 5 cm grofs sein. Sie müssen fest geprefst sein und genügend Feuchtigkeit enthalten. Andernfalls treten leicht Verstopfungen des Generators ein. Die seit Januar 1905 im Betriebe befindliche Anlage hat sich bewährt.

Das serbische Eisenbahnwesen. Wie die „Nachr. f. Hand. u. Ind." nach einem Bericht des Kaiserl. Konsulats in Belgrad mitteilen, besteht das serbische Eisenbahnnetz gegenwärtig aus der Hauptlinie Belgrad—Nisch—Zaribrod (mit der Fortsetzung nach Sofia—Konstantinopel); die Zweigstrecke geht von Nisch über Vranja nach Ristovatz (bis Saloniki). Nebenlinien sind Velika-Plana—Semendria und Lapowo—Kragujewatz. Alle diese Linien sind normalspurig. Aufserdem sind zu vermerken: die schmalspurigen Strecken Mladenowatz—Arandjelowatz, Tschuprija—Senje; Tschitschewatz—Sweti Petar—Modra Reka; letztere Strecke dient lediglich zum Transport von Eisenbahnmaterial und Holz aus den Waldungen Bukowik und Rožanj.

Das bestehende Eisenbahnnetz ist ungenügend, da der südwestliche Teil Serbiens einer Verbindung mit der Hauptlinie entbehrt, was für die Landwirtschaft, insbesondere für die serbische Ausfuhr von grofsem Nachteil ist. Ein Anfang Februar 1905 abgehaltener Ministerrat entschied sich endgültig über die neu herzustellenden Schienenwege. Danach sind geplant:

1. Die Linie Radujewatz—Negotin—Sajetschar—Paratschin—Stalatz—Kruschewatz—Trstenik—Kraljewo—Tschatschak—Požega—Užitze. Die Linie verbindet den entlegensten westlichen Kreis Užitze mit der Hauptlinie und letztere mit dem für Serbien wichtigen, an der Donau gelegenen Orte Radujewatz, wichtig deshalb, weil sich Serbien hier den Weg nach Osten öffnen würde. Die bezeichnete Linie ist von hervorragender Bedeutung.
2. Die Linie Kragujewatz—Kraljewo (Verlängerung der Nebenlinie Lapowo—Kragujewatz).
3. Die Linie Belgrad—Obrenowatz—Valjewo.
4. Die Linie Arandjelowatz—Valjewo (Verlängerung der Nebenlinie Mladenowatz—Arandjelowatz).
5. Die Linie Oraschje—Požarewatz, die normalspurig gebaut werden soll.

Die übrigen geplanten Linien sollen schmalspurig sein. Die Gesamtlänge der neuen Linien beträgt etwa 600 km. Während die gröfsere radikale Fraktion der Skupstina der Heranziehung fremden Kapitals zum Bahnbau zuneigt, verlangt die Partei der Extremradikalen, dafs der Bau mit inländischem Gelde durch eine Anleihe bei der Uprawa Fondowa ausgeführt wird.

Von vorstehenden Strecken wurde im letzten Jahre erst die Strecke Paratschin—Sajetschar in Angriff genommen, die Linie Belgrad—Obrenowatz—Valjewo trassiert und teilweise ausgeschrieben.

Roheisenerzeugung in Deutschland und Luxemburg. Nach den Ermittelungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller betrug die Erzeugung von Roheisen im Ok-

tober 1906 insgesamt 1 073 874 t gegen 1 036 753 t im Vormonat und gegen 1 006 943 t im Monat Oktober 1905.

Die einzelnen Sorten weisen folgende Erzeugungsziffern auf, wobei in Klammern die Erzeugung im Oktober 1905 angegeben ist: Giefsereiroheisen 174 216 (180 335) t, Bessemerroheisen 44 452 (36 051) t, Thomasroheisen 693 052 (654 702) t, Stahl- und Spiegeleisen 82 232 (67 122) t, Puddelroheisen 79 922 (68 733) t.

Deutsche Armee-, Marine- und Kolonial-Ausstellung Berlin 1907. Auf dem Gelände der diesjährigen Landwirtschaftlichen Ausstellung in Schöneberg wird vom 15. Mai bis zum 15. September 1907 die Deutsche Armee-, Marine- und Kolonial-Ausstellung veranstaltet werden.

Die Einteilung der Ausstellung ist in folgende fünfzehn Gruppen vorgesehen: 1. Bekleidungen aller Arten, 2. Ausrüstungen aller Arten, 3. Waffen aller Arten, Munition und Geräte, 4. Musikinstrumente, Fahnen und Banner, 5. Wissenschaftliche Instrumente und Apparate, 6. Pferde-Ausrüstungen und Bespannung nebst Zubehör, 7. Verkehrswesen, 8. Tropen- und Kolonial-Ausrüstung und Erzeugnisse, 9. Schiffe und Schiffs-Ausrüstungen, 10. Sanitäts- und Rettungswesen, sowie Wohlfahrtseinrichtungen, 11. Nahrungs-Genufsmittel, 12. Zeitschriften, Export-Journale, Literatur, 13. Historische Trachten-Ausstellung, 14. Maschinen jeder Art zur Herstellung von Militär- und Marine-Ausrüstungen und für Kolonial-Zwecke, 15. Metalle und Rohstoffe.

Seitens der Geschäftswelt hat sich die Ausstellung bereits eines bedeutenden Interesses zu erfreuen; das beweisen deutlich die zahlreich eingehenden Anträge von Ausstellern, unter denen sich u. a. folgende Firmen befinden: Kaiserliche Werft, Kiel; Krupp; Norddeutscher Lloyd; Gasmotorenfabrik Deutz; Maschinenfabrik Ehrhardt; Düsseldorfer Maschinenfabrik; Maschinenfabrik Heinrich Lanz, Mannheim; Sächsische Motoren- und Maschinenfabrik; Maschinenfabrik Moenus; Eisenhüttenwerk Thale; Schiffswerft Neptun; Carl Beermann; E. O. Zwietusch & Co., Charlottenburg.

Anmeldungstermin bis 30. Dezember 1906. Die Geschäftsstelle der Ausstellung befindet sich Berlin SW. 11, Anhaltstrafse 12.

Ueber Selbstentzündung von Mineralkohlen schreibt Oberingenieur Heideprim in der Ztschr. d. Bayer. Rev.-Vereins. Die alte Liebigsche Hypothese, dafs die Selbstentzündung der Steinkohle auf die Oxydation des in ihr enthaltenen Schwefelkieses zurückzuführen ist, läfst sich aus thermochemischen Gründen nicht gut aufrecht erhalten. Vielmehr scheint die Selbstentzündung auf einer direkten Oxydation des Kohlenstoffs zu beruhen. Kohle nimmt begierig Sauerstoff aus der Luft, sich dabei erwärmend. Diese Erwärmung kann so stark werden, dafs Entzündung eintritt. Welche Rolle die Feuchtigkeit hierbei spielt, ist noch nicht völlig aufgeklärt. Von Einflufs ist auch der physikalische Zustand der Kohle, wie Härte, Gröfse usw. Bei einer Umfrage des Vereins der Gas- und Wasserfachleute sind 300 Fälle von Selbstentzündung gemeldet, und zwar ist sie, mit Ausnahme von Anthrazit, bei allen Sorten von Steinkohlen beobachtet. In den meisten Fällen handelte es sich um Förderkohle, weniger um Nufs-, Stück- und Feinkohle. Grofse Höhe der Lager befördert die Selbstentzündung. Gute Lüftung durch Kanäle in den Lagern und thermometrische Registrierung der Temperaturen durch eingesenkte lange Thermometer sind erprobte Vorbeugemafsregeln. Beim Brande hat sich als einzig rationelles Mittel Umschaufeln bei gleichzeitiger Berieselung erwiesen. Auf Schiffen hat man in Hamburg gute Erfolge mit Kohlensäure erzielt.

(„Kohle und Erz“.)

Holzschwellen-Oberbau. Zum Zwecke der Förderung aller Bestrebungen zugunsten der weitestgehenden Verwendung des Holzschwellen-Oberbaues, insbesondere der allgemeinen Verbreitung der Ueberzeugung, dafs die Holzschwelle der Eisenschwelle wirtschaftlich und technisch überlegen ist, sowie zwecks der Vertretung der gemeinsamen Interessen seiner Mitglieder gegenüber der Konkurrenz der Eisenschwelle, hat sich der „Verein zur Förderung der Verwendung des Holzschwellen-Oberbaues“ konstituiert. Dem Vorstande des Vereins gehören zurzeit an: Herr Konsul S. Sogall, Direktor der Rütgerswerke-Aktiengesellschaft, Berlin, Herr C. L. Bode, in Firma C. L. Bode & Co., Herr L. Simon, Direktor der Dübelwerke G. m. b. H., Charlottenburg, und Herr E. Kuntze, Direktor des Berliner Holzkontors. (Berliner Actionair.)

Geschäftliche Nachrichten.

Die Verwendung von Dampfturbinen für Schiffsantrieb. Herr Emil Sinell, Ingenieur in Berlin, General-Vertretung von Brown, Boveri & Cie, A.-G., Mannheim-Käferthal und Baden (Schweiz), teilt uns wegen Verwendung von Dampfturbinen für Schiffsantrieb folgendes mit:

Das Reichs-Marine-Amt hat bei der Werft Blohm & Voss in Hamburg einen neuen Kreuzer „Ersatz Comet“ bestellt, welcher als Schiffshauptmaschinen Brown-Boveri-Parsons Dampfturbinen erhalten soll, nachdem bereits der bekannte Kreuzer „Lübeck“ und das ebenfalls vielgenannte Hochsee-Torpedo-Boot „S 125“ mit Dampfturbinen des genannten Systems laufen. Auch für den noch im Bau befindlichen Kreuzer „Ersatz Wacht“ und das Hochsee-Torpedo-Boot „G 137“ sind bereits vor längerer Zeit Brown-Boveri-Parsons Dampfturbinen bestellt worden.

Es wird dadurch wohl am besten zum Ausdruck gebracht, dafs die Marine-Behörden mit den Ergebnissen, die mit dem Kreuzer „Lübeck“ und dem Hochsee-Torpedo-Boot „S 125“ erzielt wurden, vollständig zufrieden sein müssen.

Auszeichnung. Auf der diesjährigen Internationalen Ausstellung zu Mailand ist der Maschinenbau-Akt.-Ges. Pokorny & Wittekind zu Frankfurt a. M., deren Maschinen bereits auf der Düsseldorfer Ausstellung im Jahre 1902 die höchste Auszeichnung, nämlich die „Goldene Medaille“ erhielten, wiederum der „Grand Prix“ zuerkannt worden.

Die deutsche Holz- und Holzkonservierungsindustrie auf der Mailänder Ausstellung. Wie wir hören, hat die bekannte Firma Gebr. Himmelsbach in Freiburg i. B., Grofsholzhandlung und Holzimprägnierwerke, deren Spezialität die Erzeugung und Imprägnierung von hölzernen Eisenbahnschwellen, Telegraphenstangen und Leitungsmasten bildet, von dem Preisgericht der internationalen Ausstellung in Mailand für die Darstellung ihres Industriezweiges, mit der sie sich an jener beteiligte, in dem „Grofsen Preis“ die höchste Auszeichnung erhalten. Die im eigenen Pavillon untergebrachte Darstellung, die im wesentlichen aus einer Sammlung von imprägnierten Telegraphenstangen, Leitungsmasten und Eisenbahnschwellen verschiedener Dimensionen und Profile bestand, hatte das Wesen, die Wirkung und die Wichtigkeit der Holzkonservierung in ihrer Anwendung für die Bedürfnisse des Eisenbahn- und Elektrizitätswesens in vorzüglicher Weise zu veranschaulichen, zugleich aber auch die Bedeutung der Firma Gebr. Himmelsbach auf diesem Gebiete der Industrie zu wirkungsvollem Ausdruck zu bringen gewufst.

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Ernannt: zum Regierungsrat und Mitglied der Generaldirektion der Eisenbahnen in Elsafs-Lothringen der Eisenbahnbetriebsdirektor **Wagner** in Strafsburg i. E., zum Eisenbahnbetriebsdirektor unter Belassung des Ranges eines Rates IV. Klasse der Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Baurat **Scheuffele** in Luxemburg, zum Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor der Kgl. preufs. Reg.-Baumeister Franz **Schweth** in Mülhausen.

Verliehen: der Charakter als Kaiserl. Reg.- und Baurat dem ständigen Hilfsarbeiter im Auswärtigen Amt, Kolonialabt., Bauinspektor **Fischer** und der Charakter als Geh. Baurat dem Mitgliede des Kaiserl. Kanalamts Regierungsrat **Scholer.**



Uebertragen: die Verwaltung der Betriebsdirektion Strafsburg I in der Verwaltung der Reichseisenbahnen in Elsafs-Lothringen dem Eisenbahnbetriebsdirektor **Scheuffele.**

Militärbauverwaltung Preufsen.

Ernannt: zum Intendantur- und Baurat der Militärbauinspektor Baurat **Knirck** von der Intendantur des V. Armeekorps.

Versetzt: die Militärbauinspektoren Baurat **Hildebrandt** in Spandau in die Vorstandsstelle des Militärbauamts Hannover I und **Rulff,** techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur des VIII. Armeekorps, in die Vorstandsstelle des Militärbauamts Spandau I.

Preufsen.

Ernannt: zum Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor der Reg.-Baumeister des Eisenbahnbaufaches Harry **Bon** in Königsberg i. Pr., zu Wasserbauinspektoren der Reg.-Baumeister **Kuwert** in Bromberg und bei dem Kanalbauamt in Hannover der Reg.-Baumeister Rudolf **Seifert** daselbst;

zu Reg.-Baumeistern die Reg.-Bauführer Julius **Moebius** aus Breslau, Franz **Schräder** aus Münster i. W., Paul **Schönfeld** aus Hahnenfurt, Reg.-Bez. Düsseldorf, Werner **Bergmann** aus Elberfeld (Maschinenbaufach), Karl **Thürnau** aus Hannover, Johannes **Seidler** aus Freiburg i. B., Paul **Kühne** aus Spandau, Arthur **Bohlmann** aus Oldenburg (Wasser- und Strafsenbaufach), Hermann **Schucht** aus Bisperode in Braunschweig, Hans **Güldenpfennig** aus Paderborn, Uvo **Hölscher** aus Norden, Heinrich **Schubart** aus Hannover, Wilhelm **Rieken** aus Hannover, Gustav **Hochhaus** aus Berlin, Otto **Lucht** aus Stettin und Otto **Schultze** aus Osternburg in Oldenburg (Hochbaufach).

Verliehen: die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnbetriebsinspektion in Danzig dem Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor **Sieh.**

Beigelegt: der Titel Professor den Architekten **Reinhardt** und **Süssenguth** in Charlottenburg.

Uebertragen: die Stelle des Direktors des Salzwerks zu Bleicherode dem Bergwerksdirektor Bergrat **Zirkler** bei diesem Werke.

Zur Beschäftigung überwiesen: die Reg.-Baumeister Erich **Block** dem techn. Bureau der Wasserbauabt. des Minist. der öffentl. Arbeiten (Maschinenbaufach), **Loycke** der Kgl. Eisenbahndirektion in Hannover, **Mentzel** der Kgl. Eisenbahndirektion in Königsberg i. Pr. (Eisenbahnbaufach), **Bartels** und **Planeth** der Kgl. Kanalbaudirektion in Hannover, **Domke** der Kgl. Regierung in Bromberg, Albert **Kahle** dem Meliorationsbauamt in Insterburg, Paul **Kühne** der Kgl. Regierung in Allenstein, **Seidler** der Kgl. Regierung in Stade, **Thürnau** der Kgl. Kanalbaudirektion in Hannover und Rudolf **Dau** dem Meliorationsbauamt in Lublinitz (Wasser- und Strafsenbaufach), **Ahlemeyer** dem Kgl. Polizeipräsidium in Berlin, August **Bode** dem techn. Bureau der Hochbauabt. des Minist. der öffentl. Arbeiten, **Dähne,** bisher beurlaubt, der Kgl. Regierung in Stettin, **Drabitius** der Kgl. Regierung in Marienwerder, **Kruchen** der Kgl. Regierung in Merseburg und **Mühle** der Kgl. Regierung in Schleswig (Hochbaufach).

Versetzt: die Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren Dr. phil. Arthur **Schmitz,** bisher in Hannover, als Vorstand der Eisenbahnbauabt. nach Zeven, **Grunzke,** bisher in Bochum, als Vorstand der Eisenbahnbauabt. nach Wildungen, der Wasserbauinspektor **Slesinsky** von Berlin nach Stettin, die Reg.-Baumeister **Lamp,** bisher in Münster i. W., nach Berlin behufs Beschäftigung bei den Eisenbahnabt. des Minist. der öffentl. Arbeiten (Eisenbahnbaufach), **Körner** von Geestemünde nach Harburg (Wasser- und Strafsenbaufach) und Otto **Schröder** bei dem Meliorationsbauamt in Lublinitz nach Niesky O.-L.;

ferner zum 1. Dezember 1906 der Gewerbeinspektor Dr. **Klein** von Graudenz nach Magdeburg zur Unterstützung des dortigen Reg.- und Gewerberats, die Gewerbeassessoren Dr. **Damm** von Berlin SO. nach Graudenz zur Verwaltung der dortigen Gewerbeinspektion und **Schumann** von Neusalz a. O. nach Berlin SO.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt: den Reg.-Baumeistern Alfred **Törpisch** in Berlin und Hermann **Liepe** in Wilhelmshaven (Maschinenbaufach), Ferdinand **Liersch** in Krossen a. O. und Arthur **Mangelsdorf** in Niesky O.-L. (Wasser- und Strafsenbaufach), Franz **Berghoff** in Berlin (Hochbaufach).

Bayern.

Ernannt: zum Bauamtsassessor am Strafsen- und Flufsbauamte Kempten der Reg.-Baumeister Franz **Straub.**

Verliehen: der Titel und Rang eines Kgl. Geh. Hofrates dem ordentl. Professor und bisherigen Rektor der Kgl. Techn. Hochschule in München Dr. Walter Ritter **v. Dyck.**

Versetzt: auf ihr Ansuchen die Bauamtsassessoren Hermann **Herold** in Speyer an das Strafsen- und Flufsbauamt Regensburg und Max **Schwabe** in Kempten an das Strafsen- und Flufsbauamt Speyer.

Die erbetene Entlassung aus dem Staatsdienste bewilligt: dem zum Oberingenieur und Vorstand der Tiefbauabt. am Stadtbauamte Nürnberg gewählten Bauamtsassessor Otto **Schubert** in Regensburg behufs Uebernahme dieser Stelle.

Württemberg.

Verliehen: der Titel eines Eisenbahnbauinspektors dem Maschineningenieur tit. Eisenbahnmaschineninspektor **Ackermann** bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen.

Befördert: auf die erledigte Stelle des Eisenbahnbauinspektors in Mühlacker der Abteilungsingenieur tit. Eisenbahnbauinspektor **Klein** bei der Eisenbahnbauinspektion Ulm.

Baden.

Ernannt: zu Reg.-Baumeistern bei der Wasser- und Strafsenbauverwaltung die Ingenieurpraktikanten Eugen **Schuler** bei der Grofsherzogl. Kulturinspektion Offenburg und Walter **Menningen** bei der Grofsherzogl. Kulturinspektion Freiburg.

Verliehen: der Titel Reg.-Baumeister dem Ingenieurpraktikanten Paul **Walther,** z. Zt. beim Kaiserl. Gouvernement Deutsch-Ostafrika.

Hessen.

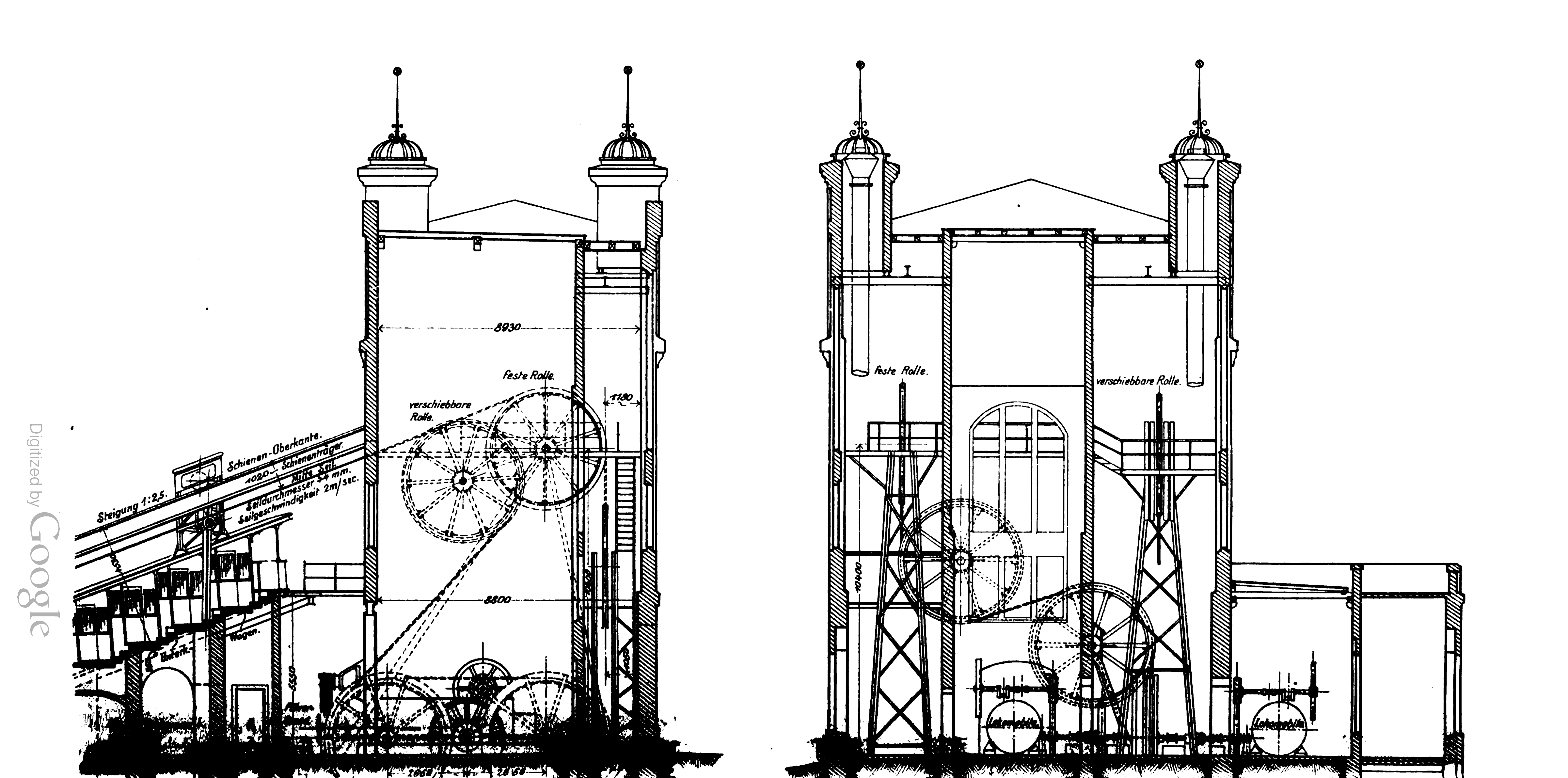
Verliehen: der Charakter als Geh. Oberregierungsrat dem hessischen vortragenden Rat im Kgl. preufsischen Minist. der öffentl. Arbeiten Geh. Regierungsrat Wilhelm **Welcker** in Berlin, der Charakter als Geh. Hofrat dem ordentl. Professor der neueren Sprachen an der Techn. Hochschule Dr. Philipp **Hangen** in Darmstadt, der Charakter als Baurat dem ersten Assistenten bei der Dampfkesselinspektion Bauinspektor Joseph **Dofflein** in Darmstadt.

Gestorben: die Kgl. sächsischen Bauräte Otto Traug. **Katzer,** Eisenbahnbauinspektor in Zittau, und Otto Rudolf **Gruner** in Dresden.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin. Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.



Obere Antriebsstation
der Loschwitzer Berg-Schwebebahn.



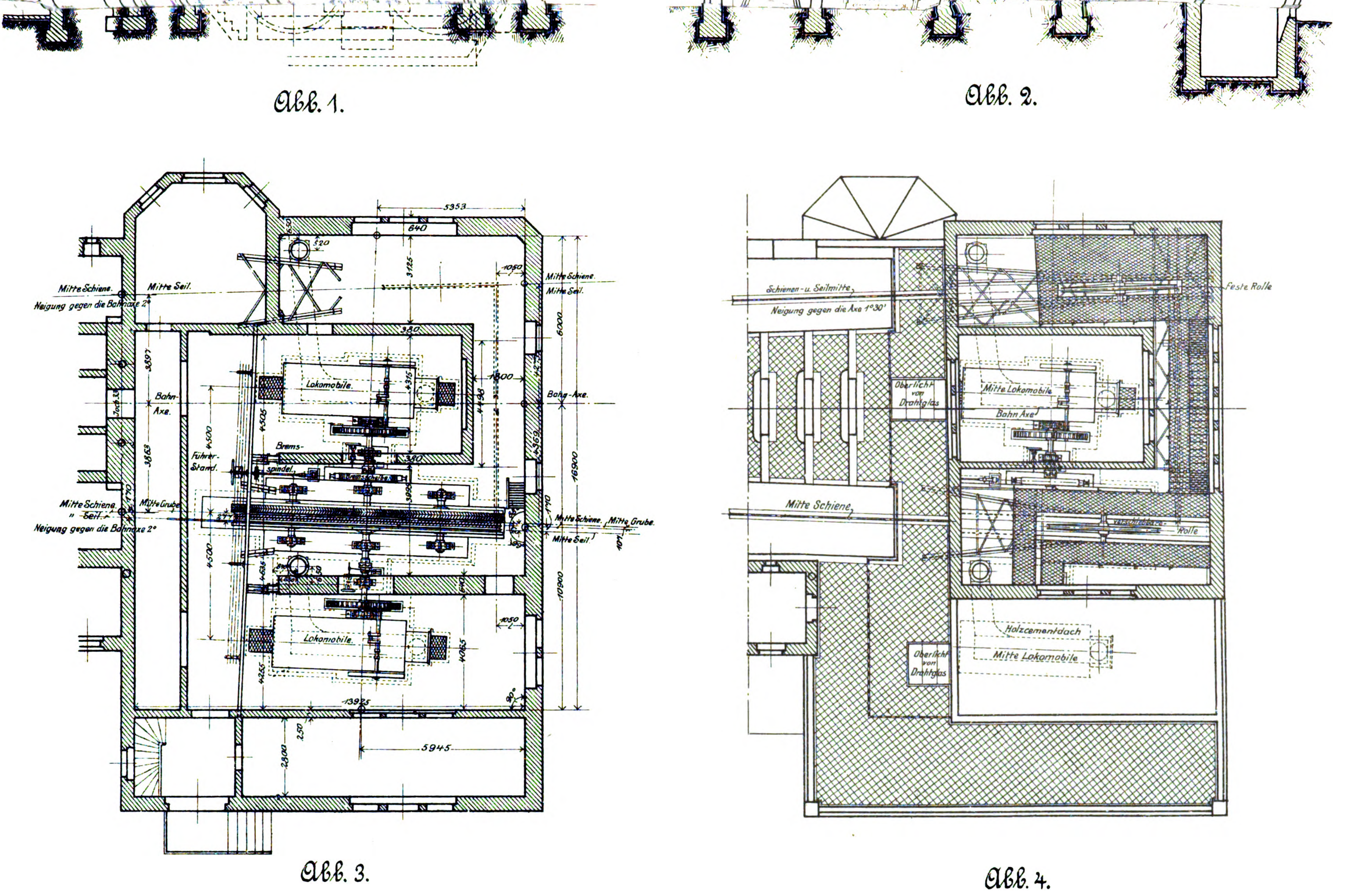


Abb. 1.

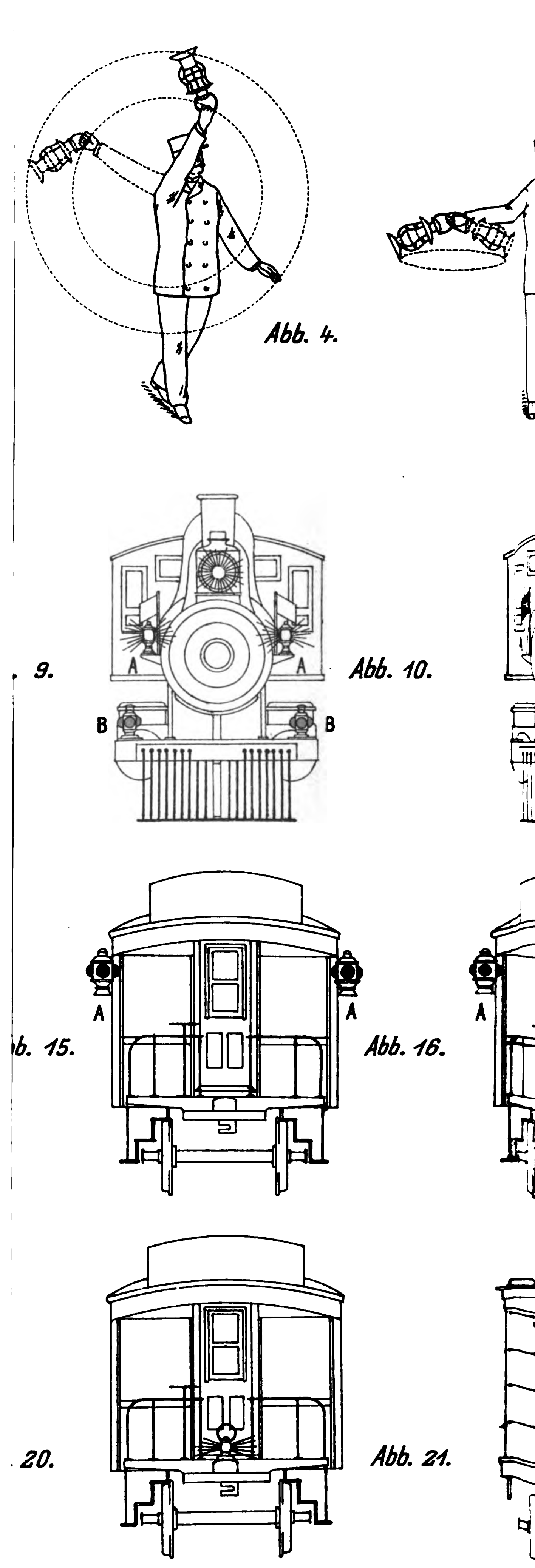
Abb. 2.

Abb. 3.

Abb. 4.

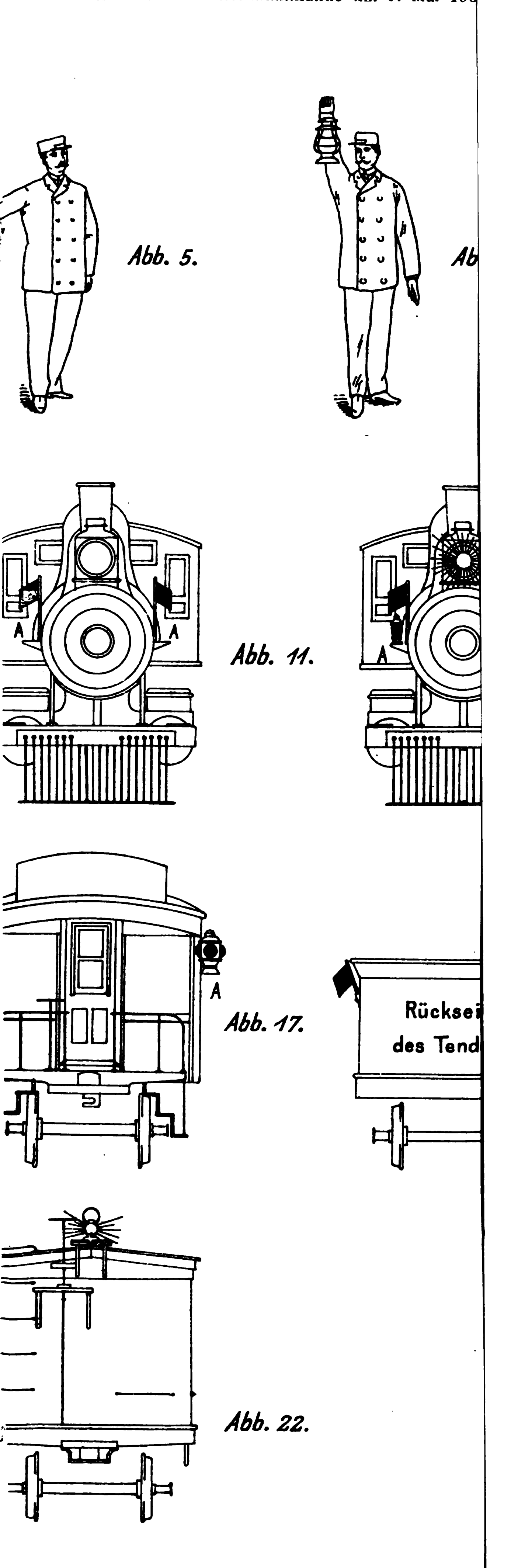
tteilungen über die American

Zum Vortrag des Geheimen Oberbaurats Sa



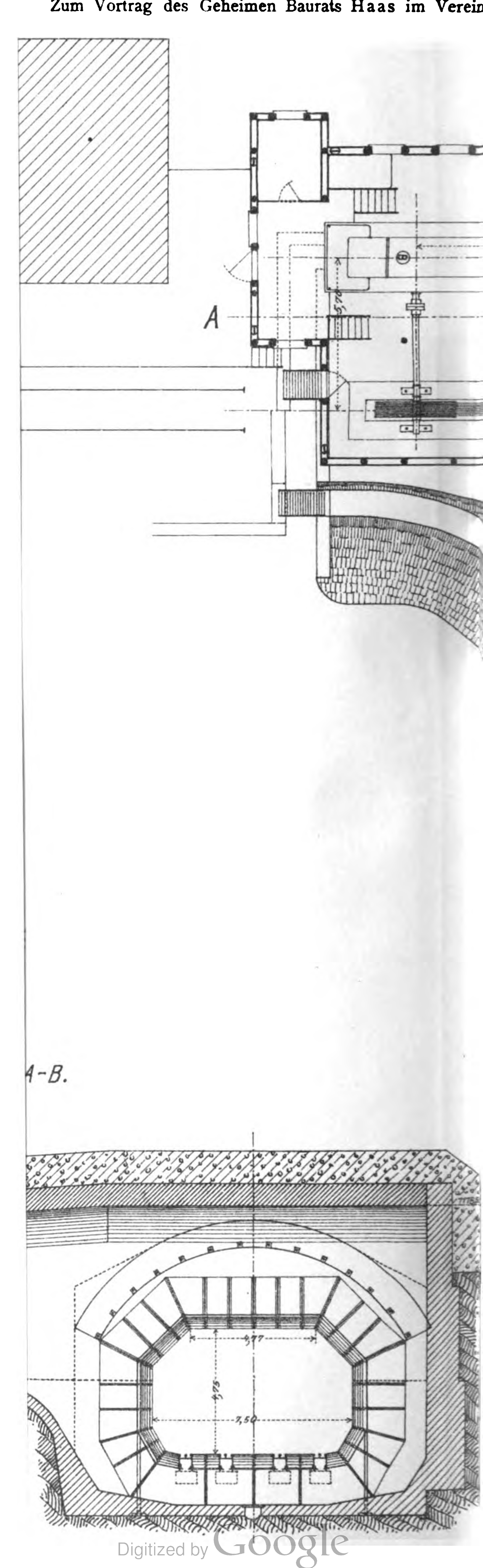
ın Railway Association und

s Sarre im Verein für Eisenbahnkunde am 8. Mai 190



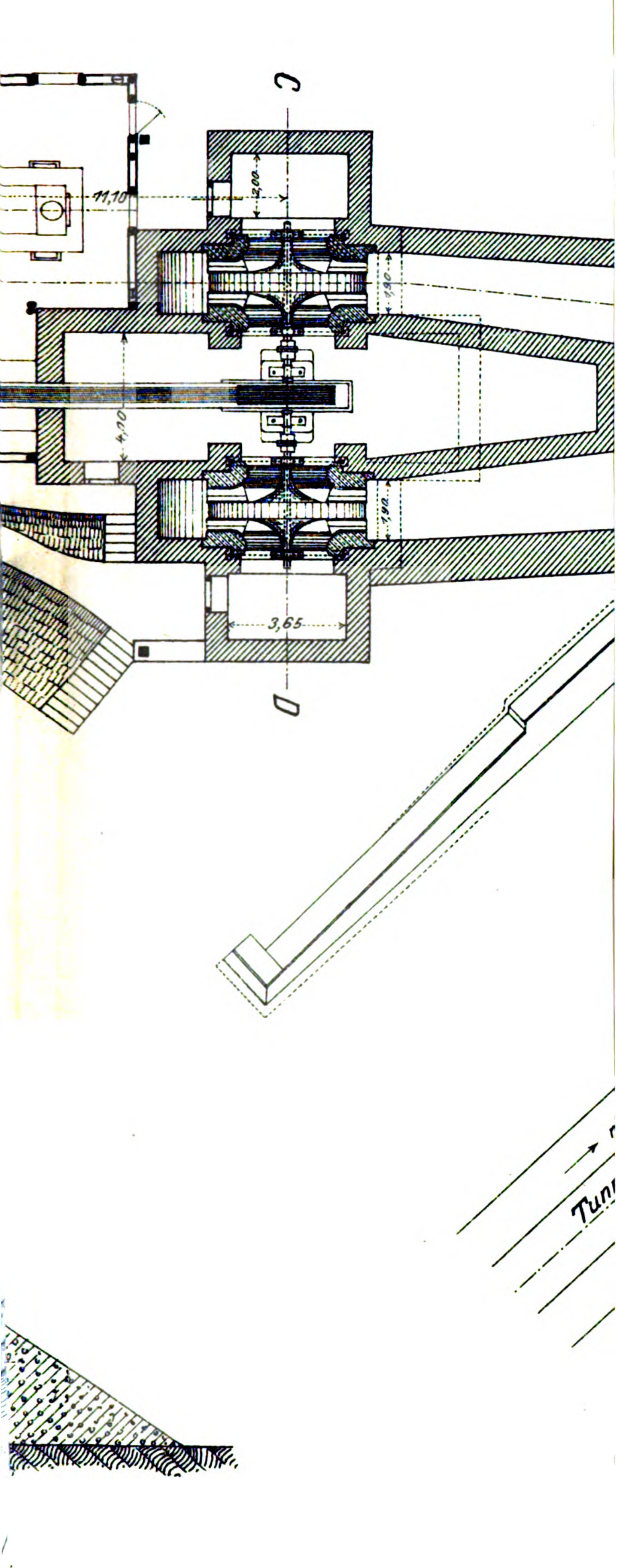
Lüftungsanlage des Kaiser

Zum Vortrag des Geheimen Baurats Haas im Verein



-Wilhelm-Tunnels bei Cochem

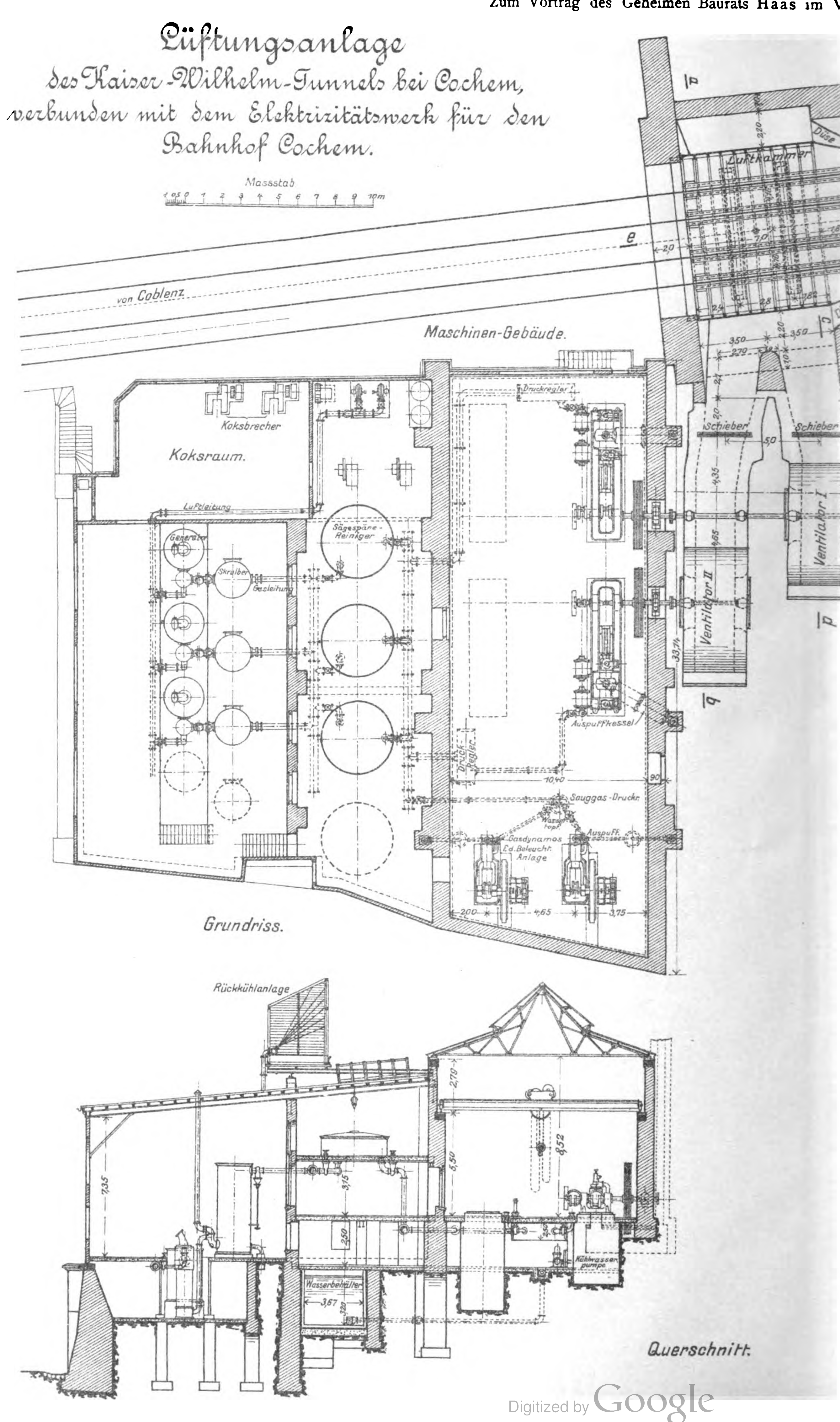
n Deutscher Maschinen-Ingenieure am 22. Mai 1906.



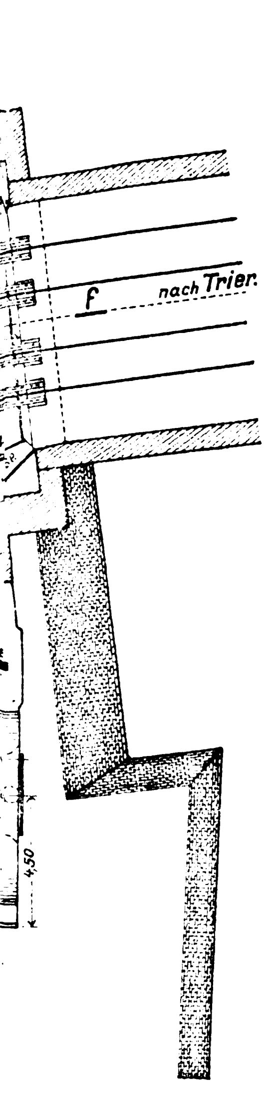

LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY
OF
CALIFORNIA

Die Lüftungsanlage des Kais

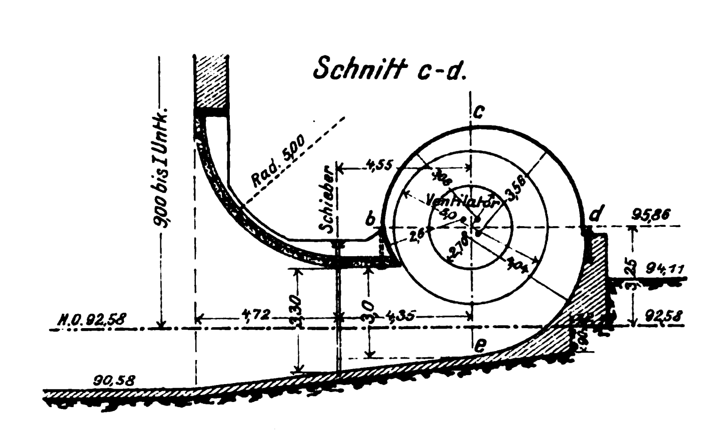
Zum Vortrag des Geheimen Baurats Haas im V



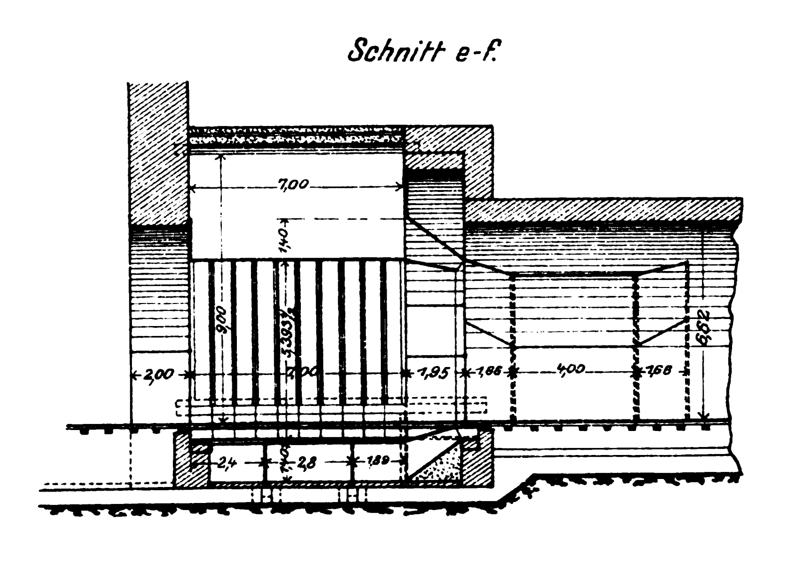
…rein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 22. Mai 1906.



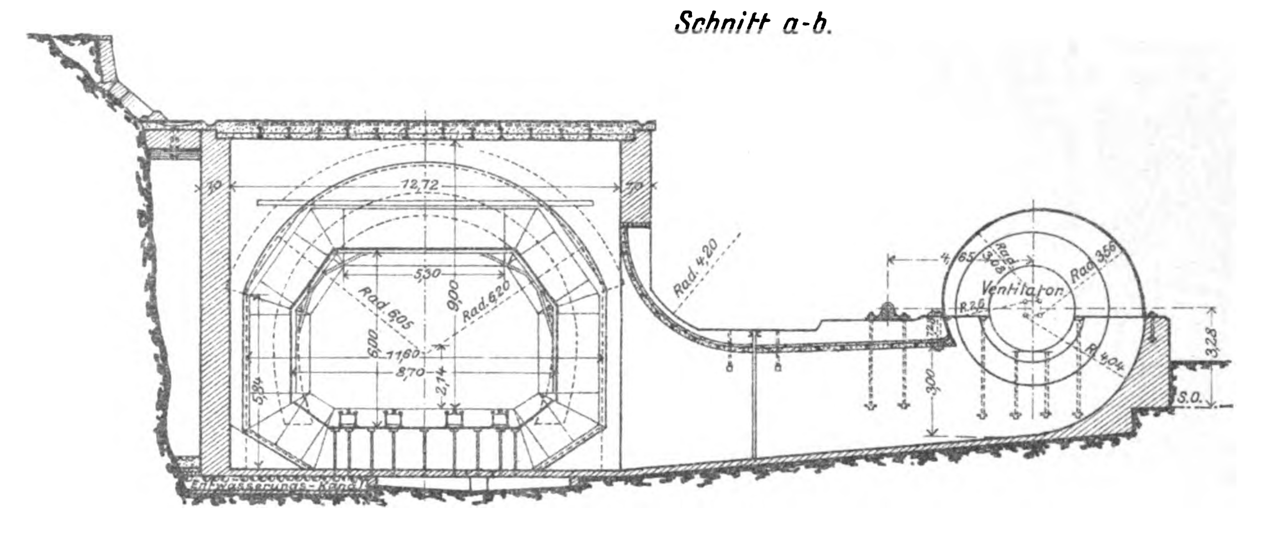
Schnitt c-d.



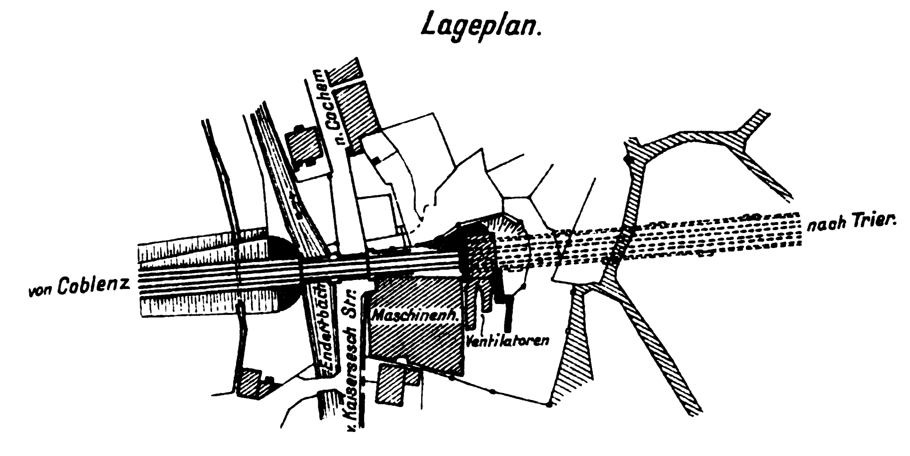
Schnitt e-f.



Schnitt a-b.



Lageplan.



Lith. Anst. u. Steindr. v. Fr. Wiessner, Berlin S.

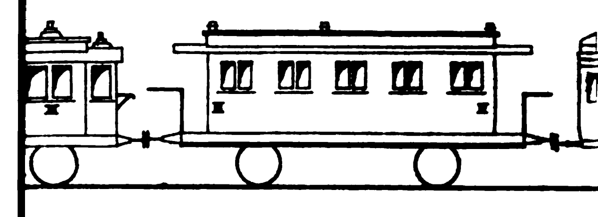
Der elektrische Betrieb de

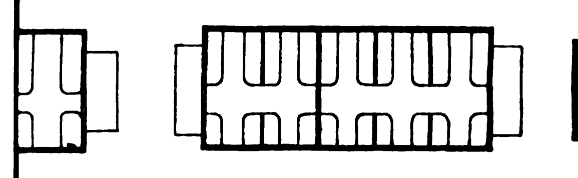
Vortrag des Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor

Zugbilder für

A

Zugbildu

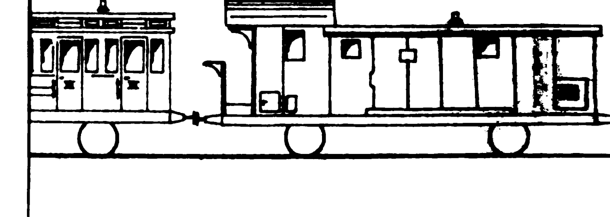


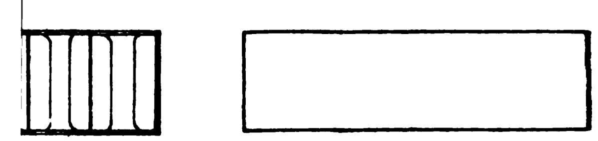


Zuggewic

A

Zugbildun





Zuggewi

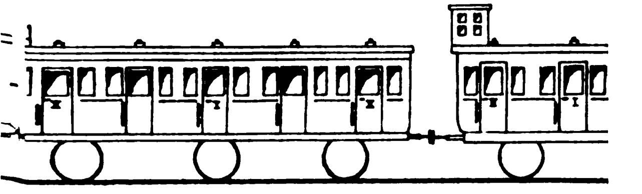
er Bahn Blankenese—Ohlsd

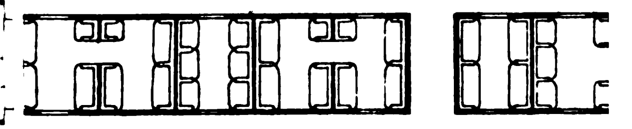
rs Schimpff im Verein für Eisenbahnkunde am 2

Dampfbetrieb.

Bb. 1.

ng bis 1903.

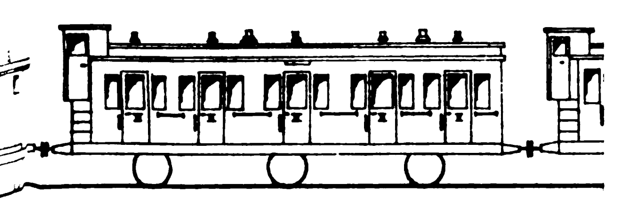


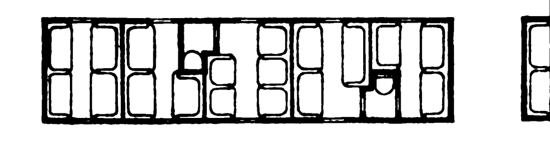


cht = 163 t.

Bb. 2.

ng seit 1904.



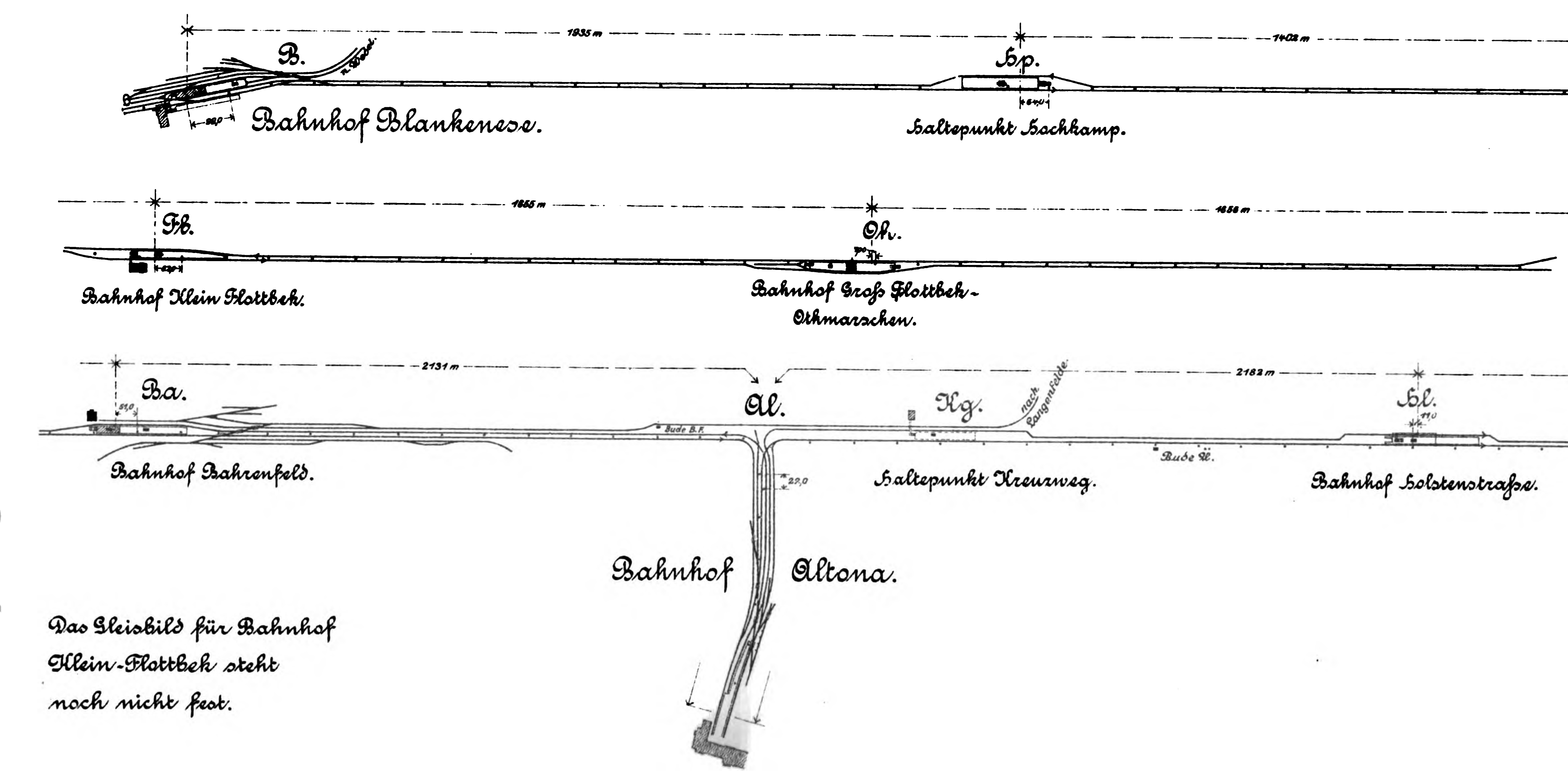


cht = 210 t.

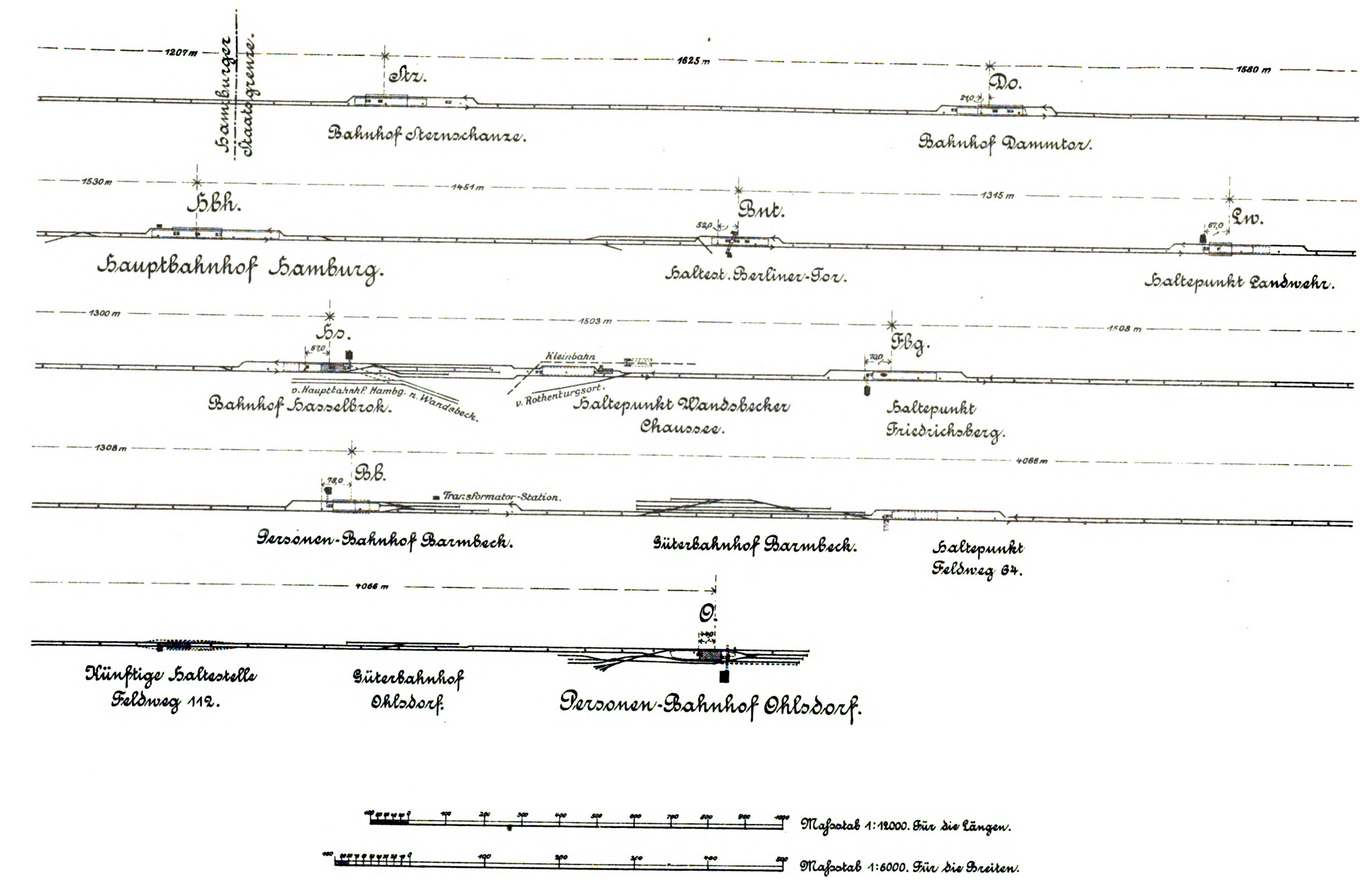
Der elektrische Betrieb der Bahn Blankenese—Ohlsdorf.

Zum Vortrag des Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektors Schimpff im Verein für Eisenbahnkunde am 20. März 1906.

Gleisbild der Strecke Blankenese-Ohlsdorf.



Das Gleisbild für Bahnhof Klein-Flottbek steht noch nicht fest.



1207 m
Hamburger Staatsgrenze.
1625 m
Stz.
Bahnhof Sternschanze.
1580 m
Do.
27,0
Bahnhof Dammtor.
1530 m
Hbh.
Hauptbahnhof Hamburg.
1451 m
Bnt.
52,0
Haltest. Berliner-Tor.
1315 m
Lw.
67,0
Haltepunkt Landwehr.
1300 m
Hs.
57,0
v. Hauptbahnhf. Hambg. n. Wandsbeck.
Bahnhof Hasselbrok.
1503 m
Kleinbahn
v. Rothenburgsort.
Haltepunkt Wandsbecker Chaussee.
1508 m
Fbg.
70,0
Haltepunkt Friedrichsberg.
1308 m
Bb.
78,0
Transformator-Station.
Personen-Bahnhof Barmbeck.
4066 m
Güterbahnhof Barmbeck.
Haltepunkt Feldweg 64.
4066 m
O.
Künftige Haltestelle Feldweg 112.
Güterbahnhof Ohlsdorf.
Personen-Bahnhof Ohlsdorf.
Maßstab 1:12000. Für die Längen.
Maßstab 1:6000. Für die Breiten.

ktrische Betrieb der B

enbahn-Bau- und Betriebsinspektors Sch

Leitung

50
50
50
50

. 25-

Kupferseil

upferseil

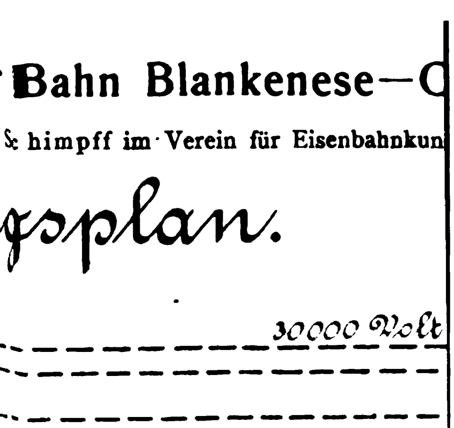
40

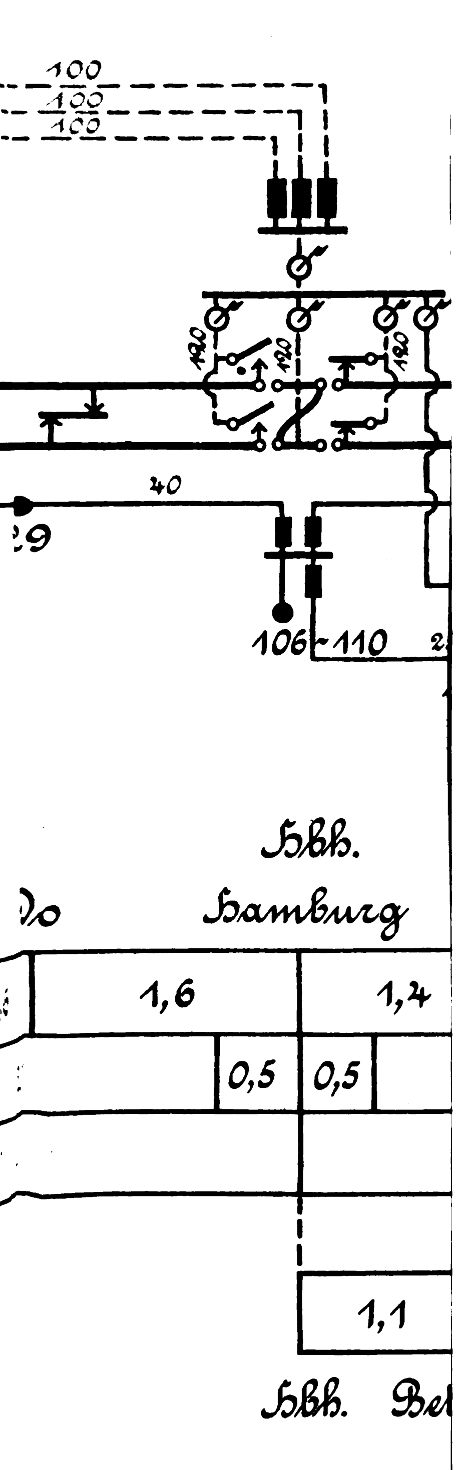
29

l.

Sl. Str Do

	1,2	1,6
1,4	0,4	2,7
	3,6	


Bahn Blankenese—C
& himpff im Verein für Eisenbahnkun
gsplan.
30000 Volt


100
100
100
40
106
110
Hbh.
Hamburg
1,6
1,4
0,5
0,5
1,1
Hbh.

Versuche über die W

Von Prof.

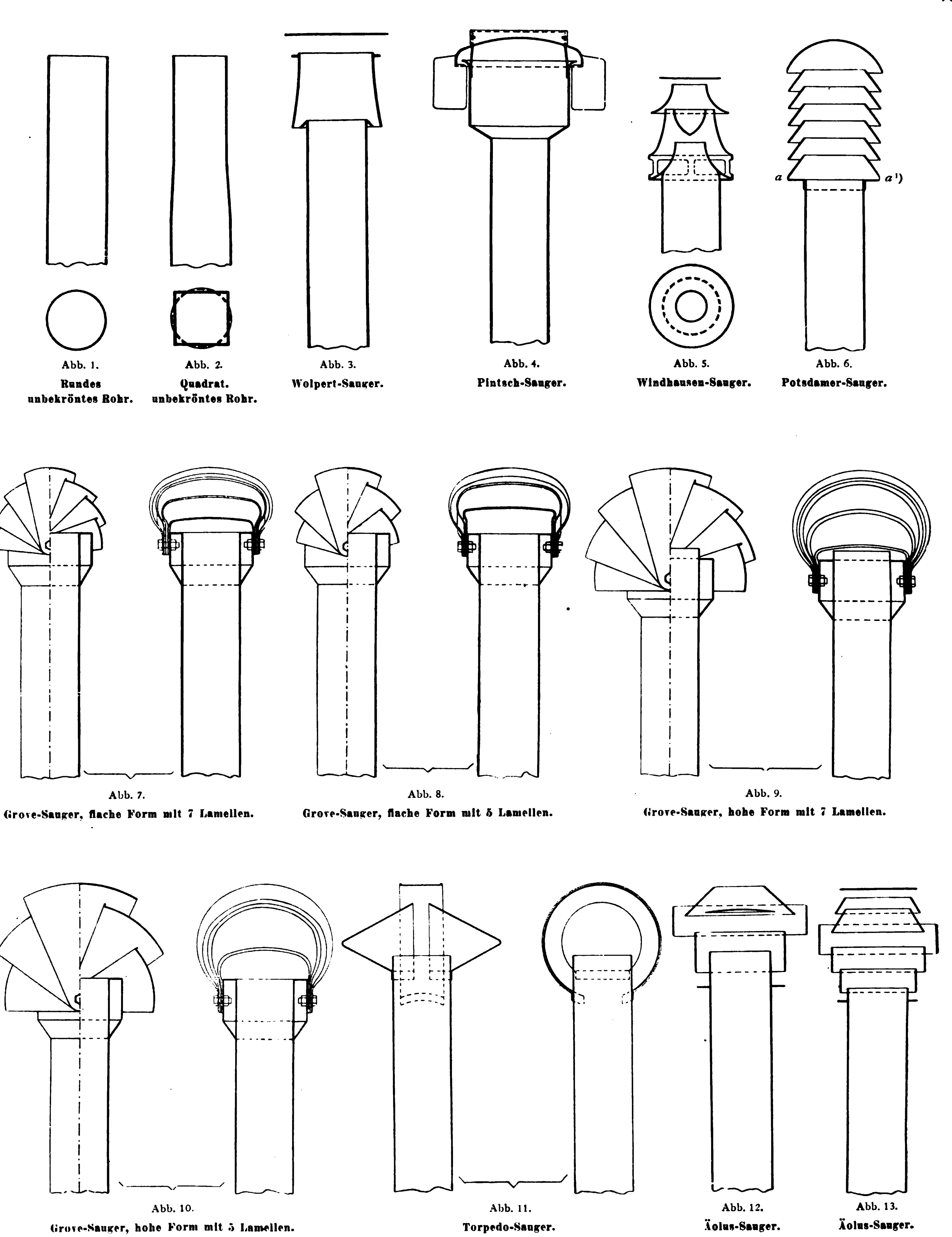


Abb. 1. Rundes unbekröntes Rohr.

Abb. 2. Quadrat. unbekröntes Rohr.

Abb. 3. Wolpert-Sauger.

Abb. 4. Pintsch-Sauger.

Abb. 5. Windhausen-Sauger.

Abb. 6. Potsdamer-Sauger.

Abb. 7. Grove-Sauger, flache Form mit 7 Lamellen.

Abb. 8. Grove-Sauger, flache Form mit 5 Lamellen.

Abb. 9. Grove-Sauger, hohe Form mit 7 Lamellen.

Abb. 10. Grove-Sauger, hohe Form mit 5 Lamellen.

Abb. 11. Torpedo-Sauger.

Abb. 12. Äolus-Sauger.

Abb. 13. Äolus-Sauger.

¹) Die ringförmige Öffnung, welche bei »a« vorhanden war, wurde durch Kitt verschlossen.

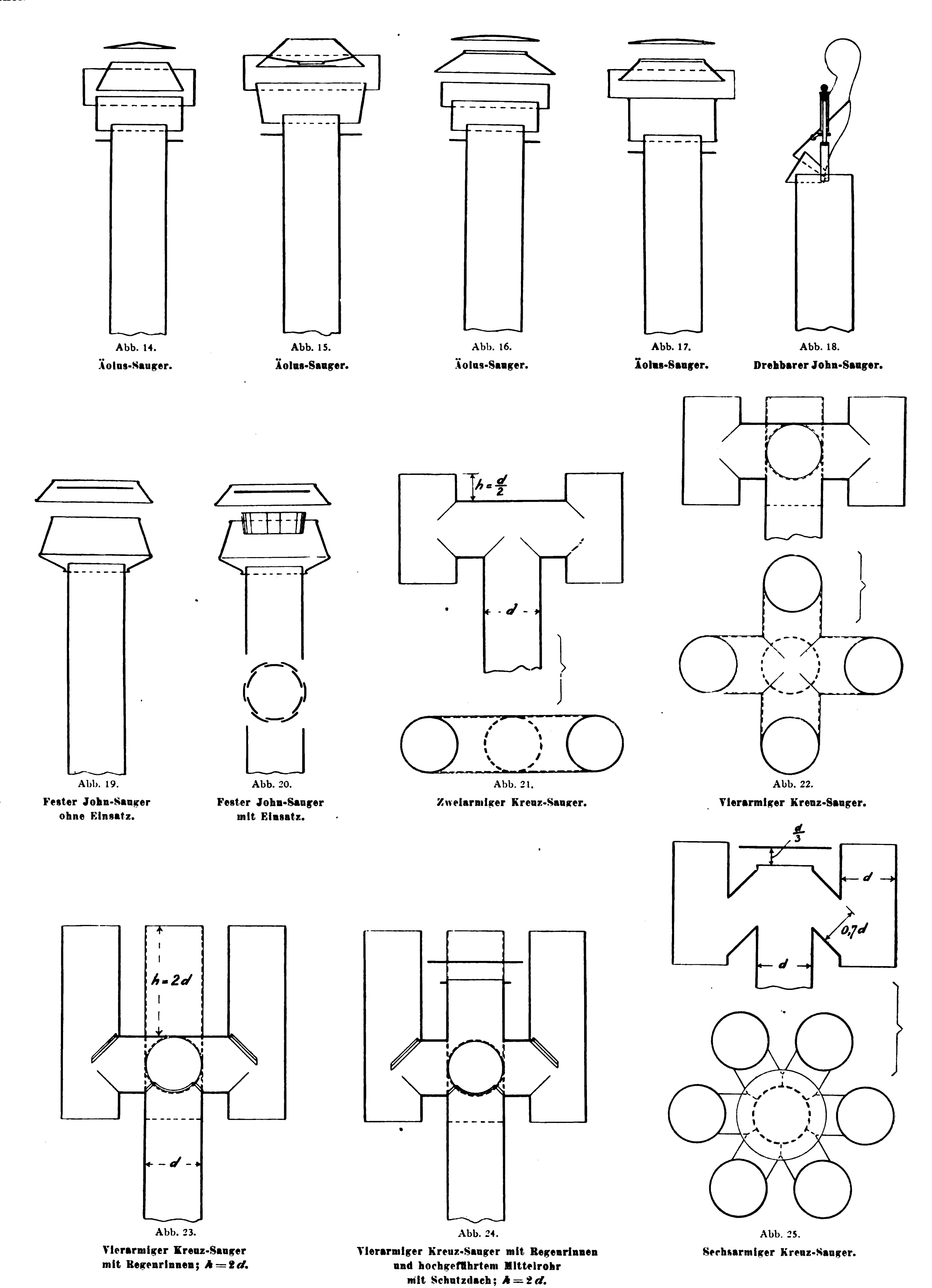


Abb. 14. Äolus-Sauger.

Abb. 15. Äolus-Sauger.

Abb. 16. Äolus-Sauger.

Abb. 17. Äolus-Sauger.

Abb. 18. Drehbarer John-Sauger.

Abb. 19. Fester John-Sauger ohne Einsatz.

Abb. 20. Fester John-Sauger mit Einsatz.

Abb. 21. Zweiarmiger Kreuz-Sauger.

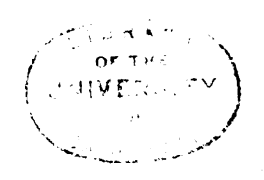
Abb. 22. Vierarmiger Kreuz-Sauger.

Abb. 23. Vierarmiger Kreuz-Sauger mit Regenrinnen; $h = 2d$.

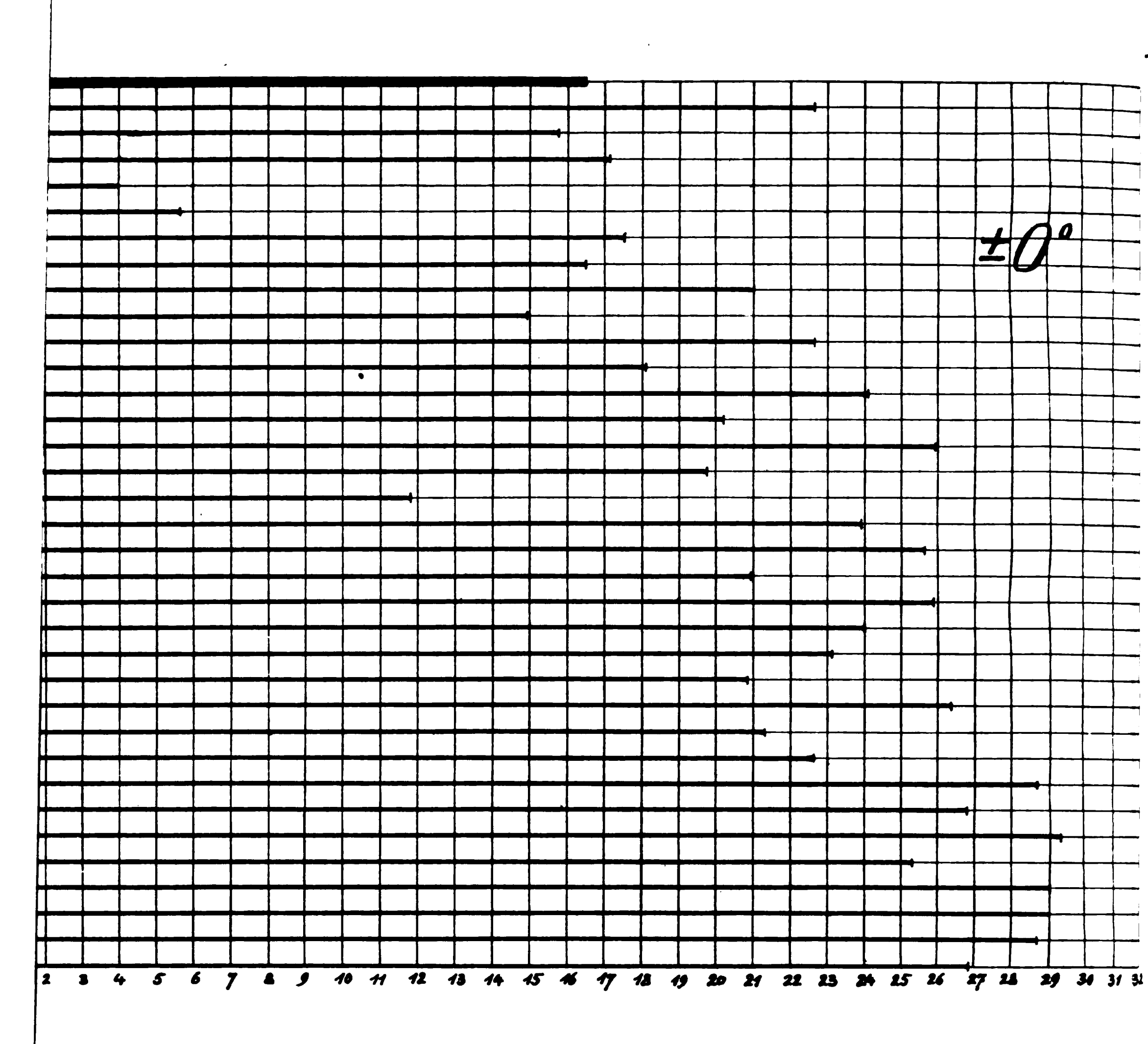
Abb. 24. Vierarmiger Kreuz-Sauger mit Regenrinnen und hochgeführtem Mittelrohr mit Schutzdach; $h = 2d$.

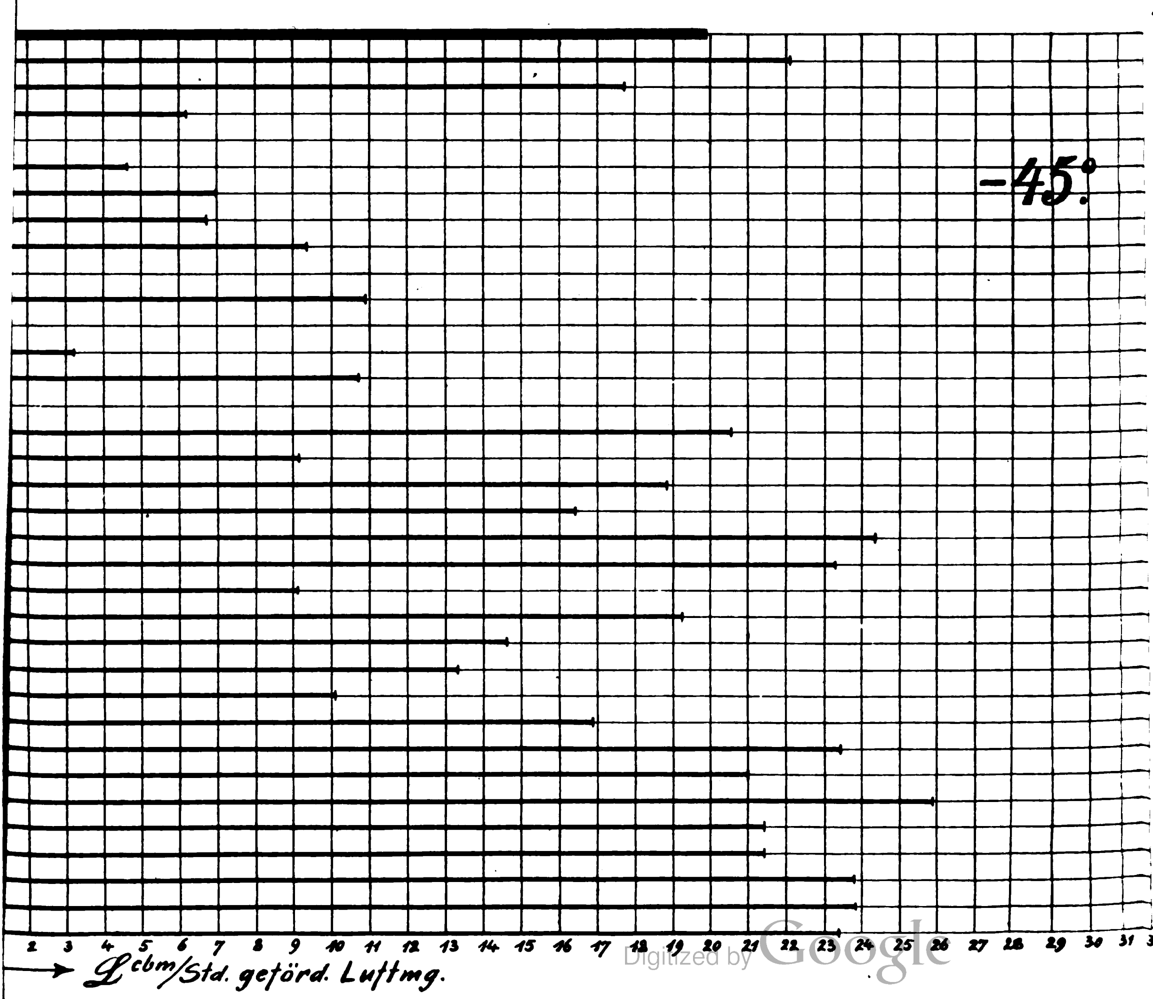
Abb. 25. Sechsarmiger Kreuz-Sauger.

Gebr. Grunert, Berlin. S. W.

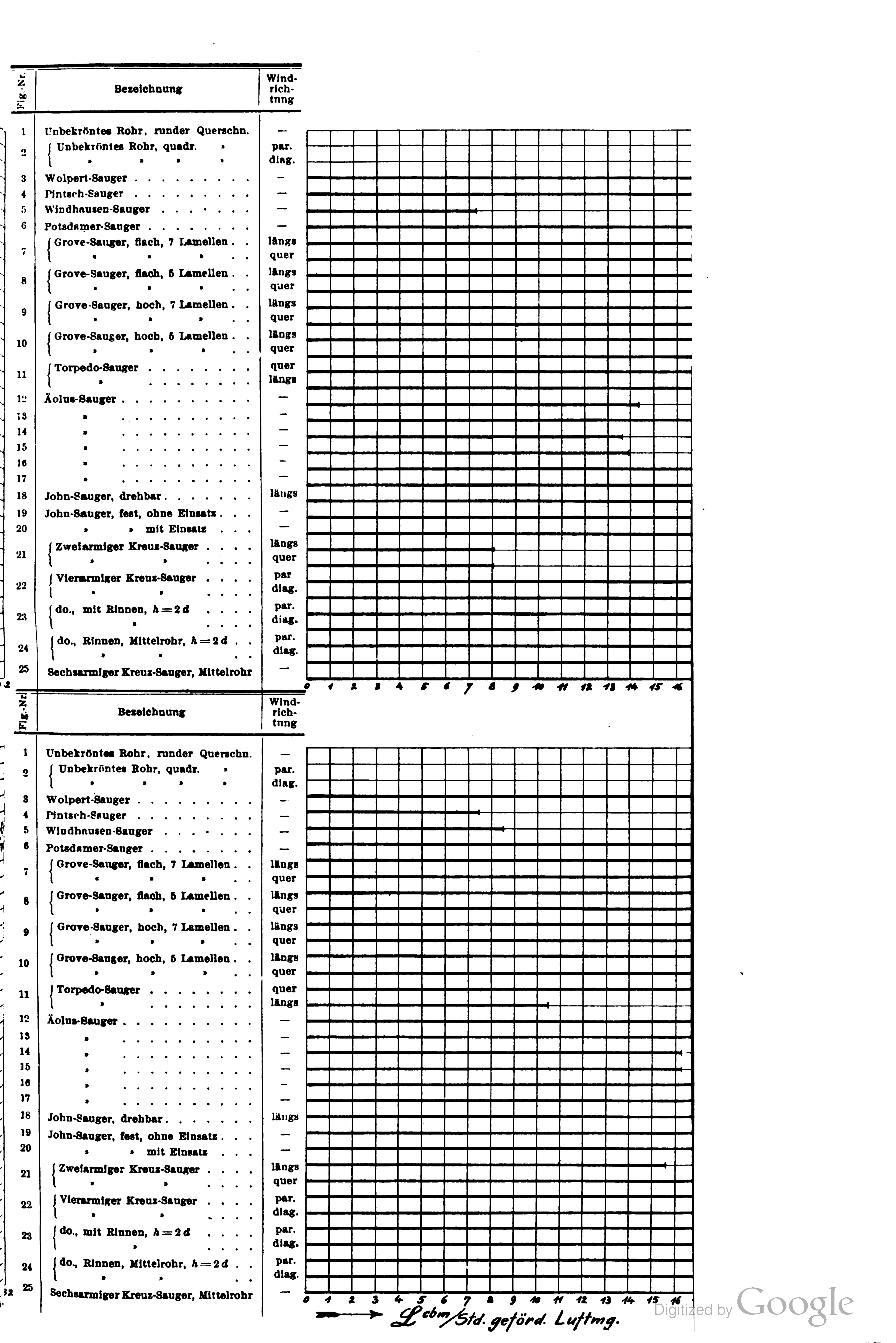


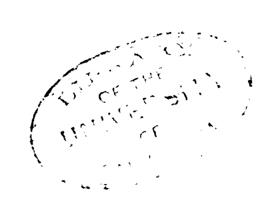
Vergleichende Darstellung der Wirkung der untersucht...
und bei einer Windgeschwin...





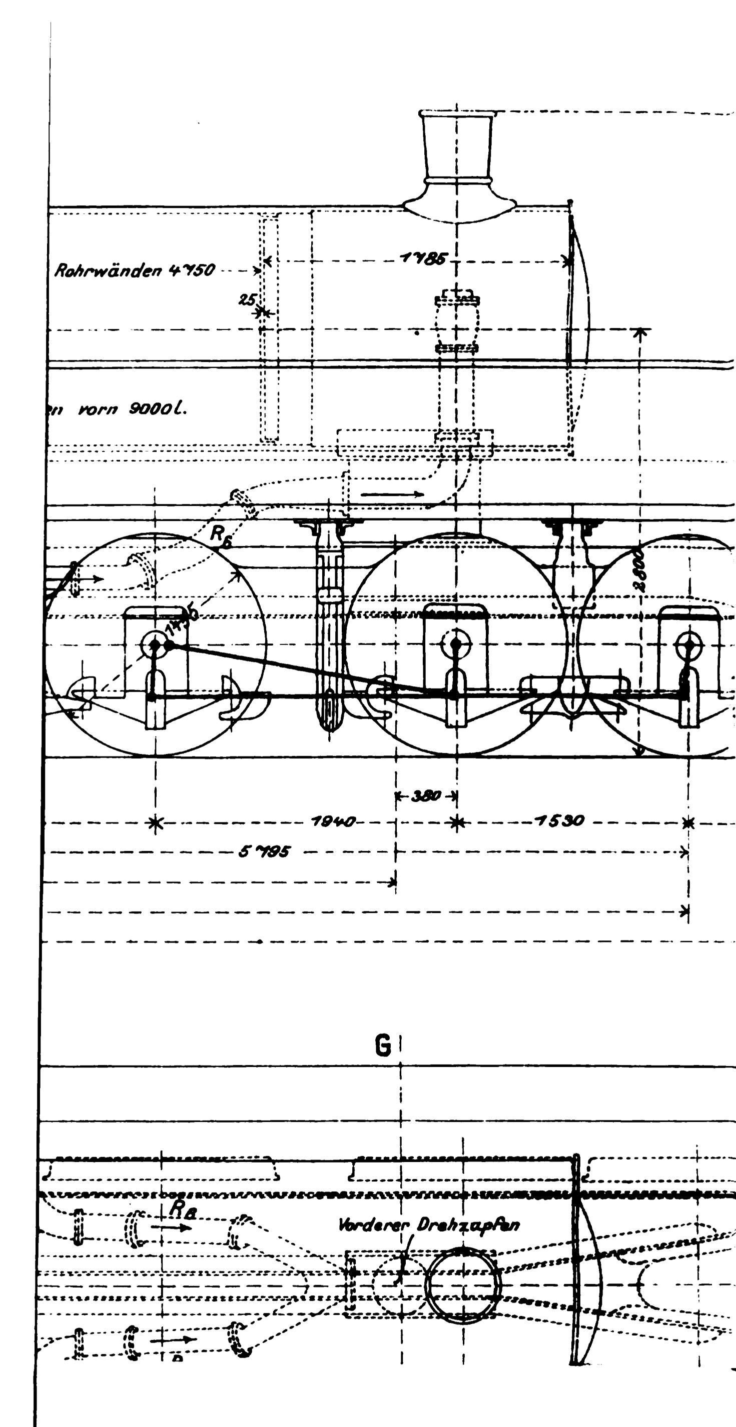
...ten Sauger bei Windanfall unter verschiedenen Winkeln
...ndigkeit von 6 m pro Sekunde.





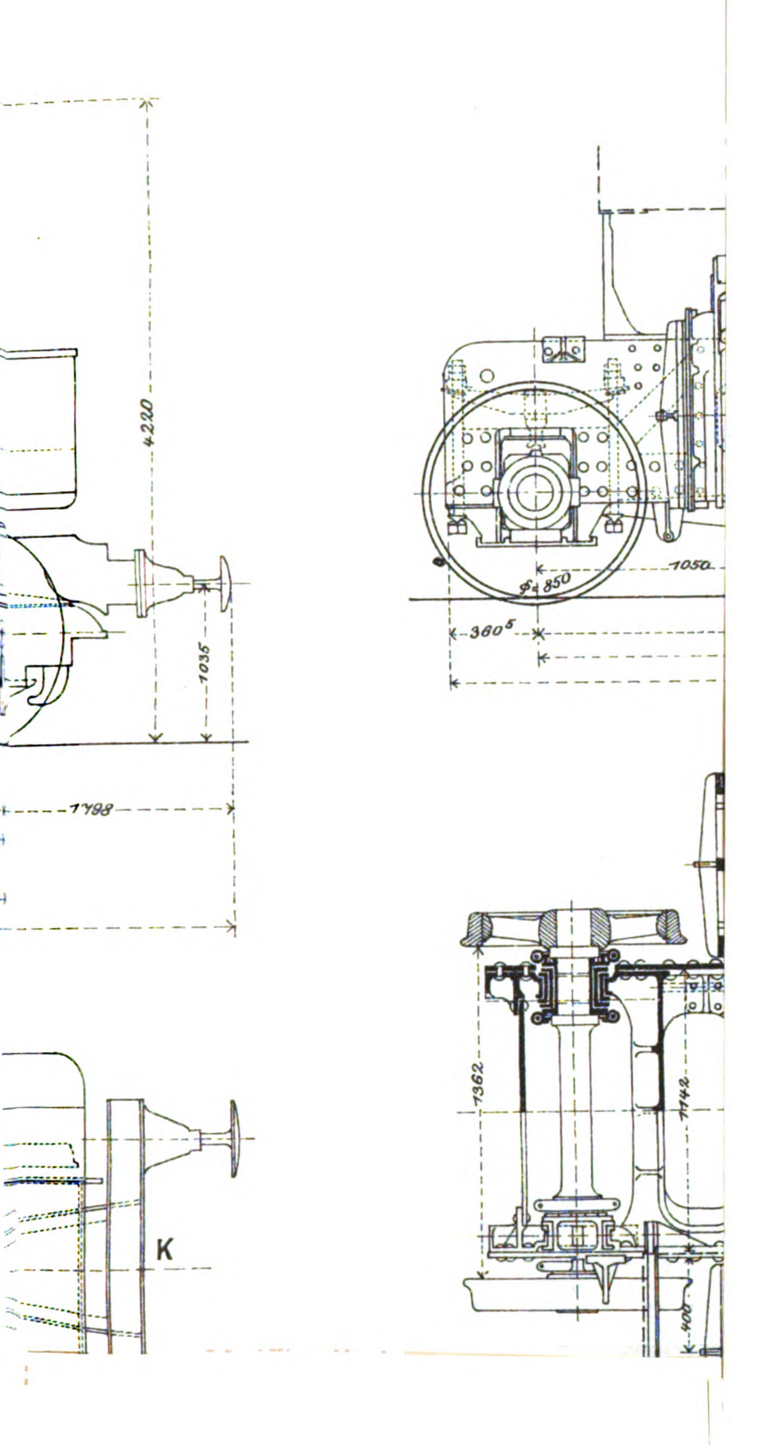
…gekuppelte Güterzuglokomoti…

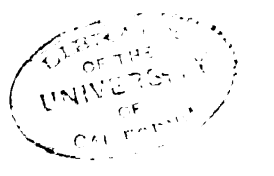
von Regierungsbaumeister Bru…



ive der französischen Nordba

no Schwarze, Essen a.d.R.





LITERATURBLATT

ZU

GLASERS ANNALEN

FÜR

GEWERBE UND BAUWESEN

ZUSAMMENGESTELLT

VON DEN LITERARISCHEN KOMMISSIONEN

DES VEREINS FÜR EISENBAHNKUNDE ZU BERLIN UND DES VEREINS DEUTSCHER MASCHINEN-INGENIEURE

SOWIE DER REDAKTION

ANLAGE ZU BAND 59

1906

JULI — DEZEMBER

BERLIN

VERLAG DES HERAUSGEBERS: LINDEN-STRASSE 80

KOMMISSIONS-VERLAG:

GEORG SIEMENS BERLIN W KOENIGIN AUGUSTA-STRASSE 36—37

Inhalts-Verzeichnis

Abkürzungen

welche im Literaturblatt zur Bezeichnung der Titel der Zeitschriften in Anwendung gebracht sind.

Abkürzung	Zeitschrift
Allg. Bauztg.	Allgemeine Bauzeitung (Förster'sche).
Am. Scient.	Scientific American.
Ann. d. ponts	Annales des ponts et chaussées.
Ann. ind.	Annales industrielles.
Ann. nouvl.	Nouvelles annales de la construction.
Arch. f. Ebw.	Archiv für Eisenbahnwesen.
Deut. Bauztg.	Deutsche Bauzeitung.
Dingler's J.	Dingler's polytechnisches Journal.
E.-Verordn.-Bl.	Eisenbahn-Verordnungsblatt.
Elektr. Ztschr.	Elektrotechnische Zeitschrift.
Eng.	The Engineer.
Engg.	Engineering.
Engg. News	Engineering News.
Gén. civ.	Le génie civil.
Giornale	Giornale del genio civile.
Glasers Ann.	Annalen für Gewerbe und Bauwesen.
Hann. Ztschr.	Zeitschrift für Architektur- und Ingenieurwesen, Hannover.
Iron Age	The Iron Age.
Mitt. ü. Lok.- u. Strbw.	Mitteilungen des Oesterr. Vereins für die Förderung des Lokal- und Strafsenbahnwesens.
Mon. d. str. ferr.	Monitore delle strade ferrate.
Nat. Car and Loc. Builder	National Car and Locomotive Builder.
Oesterr. Eisenbahnztg.	Oesterreichische Eisenbahn-Zeitung.
Oestr. Wschrft. f. öff. Bdst.	Oesterreichische Wochenschrift für den öffentlichen Baudienst.
Organ	Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens.
Railr. Gaz.	Railroad Gazette.
Railw. Age.	Railway Age.
Railw. Eng.	The Railway Engineer.
Reform	Reform.
Rev. gén. d. chem.	Revue générale des chemins de fer.
Rev. ind.	Revue industrielle.
Rev. tech.	Revue technique.
Schwz. Bauztg.	Schweizerische Bauzeitung.
Stahl u. Eis.	Stahl und Eisen.
Street R. J.	Street Railway Journal, The.
The Am. Eng.	The American Engineer.
Verk.-Ztg.	Verkehrs-Zeitung.
Verordn.-Bl. f. Esb. u. Schff.	Verordnungsblatt für Eisenbahn und Schiffahrt.
Zentralbl. d. Bauverw.	Zentralblatt der Bauverwaltung.
Ztg. D. E.-V.	Zeitung des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.
Ztschr. d. Ing.	Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure.
Ztschr. f. Bw.	Zeitschrift für Bauwesen.
Ztschr. f. Kleinb.	Zeitschrift für Kleinbahnen.
Ztschr. f. Lokb.	Zeitschrift für das gesamte Lokal- und Strafsenbahnwesen.
Ztschr. f. Transportw.	Zeitschrift für Transportwesen und Strafsenbau.
Ztschr. Oesterr.	Zeitschrift des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins.

Mit Abb. bedeutet „mit Abbildung".



LITERATURBLATT
zu
GLASERS ANNALEN
für
GEWERBE UND BAUWESEN

Die Referate ohne jede Bezeichnung sind von der literarischen Kommission des Vereins für Eisenbahnkunde zu Berlin, die mit [V. D. M.] bezeichneten von der literarischen Vertretung des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, die mit † bezeichneten von der Redaktion und deren Mitarbeitern zusammengestellt.

No. 461 Beilage zu No. 697 (Band 59 Heft 1) 1906

I. Eisenbahnwesen.

4. Betrieb und Verkehr; auch elektrischer Zugbetrieb.

Der einphasige Bahnmotor der Westinghouse-Gesellschaft. Von Clarence Feldmann. Ztschr. d. Ing. 1905. No. 37, S. 1519. Mit Abb.

Der Wechselstrom-Hauptschlufsmotor ähnelt in der äufseren Erscheinung den bekannten Gleichstrommotoren der Firma, das Magnetgestell wird hier jedoch aus kreisringförmigen Blechen, angeblich aus Stahlblechen aufgebaut, und gegen das zylindrische Gufsstahlgehäuse verschraubt. B.

Motorwagen im Eisenbahnbetriebe. Von A. Heller, Ingenieur, Berlin. Ztschr. d. Ing. 1905. No. 38, S. 1541; No. 40, S. 1634. Mit Abb.

Zur Verminderung der Betriebskosten sind neuerdings auf kurzen Bahnstrecken und Vorortbahnen mit geringem Personenverkehr Motorwagen mit gutem Erfolg verwendet worden und dürften bei Einführung des elektrischen Betriebes wohl noch weitere Aufnahme finden. Verfasser beschreibt verschiedene der gebräuchlichen durch Dampf, Benzin und benzin-elektrisch betriebene Motorwagen. B.

Fortschritte auf dem Gebiete der elektrischen Zugbeförderung. Von Dr.-Ing. Friedr. Eichberg. Ztschr. d. Ing. 1905. No. 38, S. 1550. Mit Abb.

Während die Amerikaner bei ihren Bahnen den hochgespannten Wechselstrom mittels rotierender Umformer in Gleichstrom verwandeln, werden bei uns neuerdings hochgespannte Wechselströme direkt als Betriebskraft verwendet. Es scheint dies zuerst von der Firma Ganz & Comp. bei der Veltlintal-Bahn versucht worden zu sein. Verfasser bespricht einzelne der in jüngster Zeit ausgeführten derartigen Anlagen. B.

Der Betrieb auf zwei- und mehrgleisigen Strecken der nordamerikanischen Eisenbahnen. Zentralbl. d. Bauverw. 1906. S. 4 u. 18.

An der Hand zahlreicher Skizzen werden die auf 2-, 3- und 4-gleisigen Strecken in Nordamerika üblichen Gleisanordnungen und Betriebsweisen im besonderen für die Führung und Ueberholung der Güterzüge besprochen.

The installation of electric traction on the Long Island R. R. Engg. News vom 2. November 1905. Bd. 54, No. 18, S. 445. Mit Abb.

Die Einführung elektrischen Betriebes auf den westlichen Endstrecken der Long Island-Bahn, in Brooklyn und Umgebung gehört zu den gröfsten derartigen Unternehmungen der Gegenwart. Die betreffenden Arbeiten sind jetzt beendet. Die Einrichtungen werden beschrieben. H--e.

Der neue Instruktionswagen für die Schnellverkehrs-Gesellschaft in Brooklyn. Street R. J. XXVI. No. 5 vom 29. Juli 1905. S. 162.

Der Wagen, welcher in seiner Bauart, wie Einrichtung viel interessantes bietet, wird beschrieben; derselbe dient der Gesellschaft zur Heranbildung eines gut geschulten Personals für den Hochbahndienst.

Dritte Schiene mit von unten bestrichener Schleiffläche. Elektr. Ztschr. 1905. H. 47 vom 23. November 1905. S. 1080.

Kurze Beschreibung der betreffenden Einrichtung auf der New-York Central-Railroad und ihre Vorzüge.

Die Einführung des elektrischen Betriebes auf der New-York Central-Bahn. Railw. Age 1906. S. 126.

Wohl die ausführlichste bisher veröffentlichte Darstellung der gewaltigen Umgestaltungen, die mit dem Uebergang zum elektrischen Betrieb auf den von New York ausgehenden Linien der New York Central-Bahn verbunden sind. Die Fernzüge werden mit elektrischen Lokomotiven gefahren, die Vorortzüge aus Motorwagen zusammengesetzt. Das Grand Central-Depot (der grofse Endbahnhof) wird vollständig umgebaut. Es ist eine dreigeschossige Anlage geplant, bei der die Abfertigungsräume in Strafsenhöhe, darunter die Gleise für den Fern- und darunter die Gleise für den Vorortverkehr angeordnet worden. Letztere werden zum Teil in Form einer Schleife geführt (ähnlich, wie im Süd-Union-Bahnhof in Boston.)

Eingehende Beschreibung des Entwurfs für den Bahnhofsumbau, der anderen Stationen, der Abstellbahnhöfe, der Krafthäuser usw. Mit zahlreichen Abbildungen und grofsen Plänen.

Die Verkehrsverhältnisse von London. Von Frahm. Ztschr. f. Kleinb. 1905. S. 721.

Erörterung der vorhandenen Verkehrsmittel, ihrer Anlagen und Leistungen, sodann der Mängel im Verkehrswesen Londons und der im Bau begriffenen neuen Linien. (Mit einer Tafel u. 15 Abb.)

Elektrischer Betrieb im Simplontunnel. Schwz. Bauztg. Bd. 46, S. 321.

Der Vertrag der Bundesbahnen mit der Firma Brown, Boveri & Cie. ist am 19. Dezember 1905 abgeschlossen. Die Betriebseröffnung ist um 1 Monat, bis zum 1. Juni 1906, hinausgeschoben. Gg.

Der Eisenbahnunfall bei Hall Road. Railw. Eng. vom 4. August 1905. S. 41 E.

Es handelt sich um den Zusammenstofs eines elektrisch betriebenen Zuges der Liverpool—Southport-Bahn mit einem stehenden Zuge, wobei 20 Personen getötet und 3 verletzt wurden. D.

Der Unfall auf der New Yorker Hochbahn. Am. Scientf. vom 23. September 1905. S. 236.

Der Artikel bringt Abbildungen von dem am 11. September 1905 auf der New Yorker Hochbahn an der Kreuzung der 9. Avenue mit der 53. Strafse stattgehabten Eisenbahnunfall, bei welchem 12 Menschen getötet und 40 schwer oder leicht verwundet wurden. Der Unfall soll dem Umstande zuzuschreiben sein, dafs ein Zug, welcher mit 40 – 48 km Geschwindigkeit fuhr, eine Krümmung zu durchfahren versuchte, bei welcher nur eine Geschwindigkeit von 13 bis 16 km zulässig war.

Trotz der schweren Sicherheitsschienen, welche auf der Aufsen- und Innenseite der Fahrschienen angebracht sind, verursachte die Gewalt der Zentrifugalkraft, dafs 2 Wagen über die Spur kletterten und über das Hochbahngerüst hinunter fielen. An der Stelle, wo sich der Unfall ereignete — bei der 53. Strafse und 9. Avenue — befindet ich eine Vereinigung mit dem Zweiggleis der 6. Avenue.

Die Wagen biegen von der Avenue in die Querstrafse mit der charakteristischen Steilheit, wie sie bei allen Hochbahnen üblich ist, ein. Wegen der Kreuzung kann man den äufseren Schienen nicht die erforderliche Ueberhöhung geben, daher mufs der Zug mit viel geringerer Geschwindigkeit als sonst üblich fahren. Z.

Eine Entgleisung auf der Hochbahn in New York. Glasers Ann. 1905. Bd. 57, Heft 11, S. 214.

Besprechung der am 11. September 1905 erfolgten Entgleisung und seiner Ursachen. Hierbei wird wieder auf die Vorzüge der stählernen Wagen gegenüber den hölzernen hingewiesen. B.

Die Kosten des Lokomotivbetriebes. Railw. Gaz. vom 17. November 1905. S. 421.

Eine durch viele Hefte der Zeitschrift, vorhergehende und nachfolgende, sich erstreckende Abhandlung von George R. Henderson. D.

Sparsamkeit im Güterverkehr. Transp. u. Railr. Gaz. vom 7. Juli 1905. S. 305 E und f.

Behandlung der Frage im Hinblick auf die englischen Eisenbahnen. Erwiderung auf den Aufsatz in der Nummer vom 21. Juli 1905, S. 34 E. D.

Eine neue Anwendung der drahtlosen Telegraphie in Amerika. Glasers Ann. 1905. Bd. 57, Heft 11, S. 211. Mit Abb.

Seitens der „American De Forest Wireless Telegraph. Co." in New York sind neuerdings bei den zwischen Chicago und St. Louis verkehrenden Exprefszügen der Chicago & Alton Railway Co. Versuche mit drahtloser Telegraphie angestellt, die befriedigende Ergebnisse geliefert haben sollen. B.

5. Werkstattsbetrieb, Kraft- und Arbeitsmaschinen.

Neuere Spezialwerkzeugmaschinen für Lokomotivwerkstätten. Von Hch. Rupprecht, Dipl.-Ing., Charlottenburg. Glasers Ann. 1905. Bd. 57, Heft 7, S. 122. Mit Abb.

Beschreibung einiger amerikanischer Werkzeugmaschinen für den Lokomotivbau, wie einer Horizontal-Bohrmaschine für Lokomotiv-Compoundzylinder, einer Lokomotivrahmen-Stofsmaschine, einer Kurbelwellen-Kaltsäge usw. B

Die Werkzeugmaschinen auf der Weltausstellung in Lüttich 1905. Von Paul Möller. Ztschr. d. Ing. 1905. No. 36, S. 1457. Mit Abb.

Besprechung der zahlreich ausgestellten Werkzeugmaschinen, wobei Amerika und Deutschland den Vorrang einnehmen. Verfasser beschreibt einzelne Maschinen, gibt aber im allgemeinen nur eine Uebersicht der Aussteller der verschiedenen Staaten, er bezeichnete seine Auslassungen als einen „Vorbericht." B.

Die Weltausstellung in Lüttich 1905. Die Werkzeugmaschinen. Von G. Schlesinger. Ztschr. d. Ing. 1905. No. 44, S. 1772; No. 47, S. 1865. Mit Abb.

Beschreibung bemerkenswerter Werkzeugmaschinen und ihrer Konstruktionseigentümlichkeiten, als Ergänzung des Vorberichtes von P. Möller. S. 1457. B.

Maschinenanlagen zur Erweiterung der Berliner Elektrizitätswerke. Ztschr. d. Ing. 1905. No. 49, S. 1969. Mit Abb.

Beschreibung der für die Erweiterung beschafften zwei Dampfmaschinen von je 6500 PSi Höchstleistung und einer Drehstromdynamo für 4700 KVA. B.

Das Dampfturbinen-Kraftwerk auf Bahnhof Saarbrücken. Von E. Spiro. Ztschr. d. Ing. 1905. No. 50, S. 2037.

Statt der früher vorhandenen 2 Kraftwerke ist seit September 1905 ein einheitliches für Beleuchtung und Arbeitsleistung im Betrieb, zugleich für die 6 km entfernte Werkstatt bei Burbach. In dem neuen Werk sind die Kolbenmaschinen durch Dampfturbinen ersetzt. B.

Dampfakkumulator- und Niederdruckturbinen-Anlage (System Rateau) in Düsseldorf-Oberbilk. Von Fritz Krull. Glasers Ann. 1905. Bd. 57, Heft 11, S. 205. Mit Abb.

Beschreibung der bei den Düsseldorfer Röhren- und Eisenwalzwerken vormals Poensgen aufgestellten und von der Maschinenbau-A.-G. Balke in Bochum ausgeführten Anlage. B.

Aus dem Betriebe amerikanischer Reparaturwerkstätten. Von Reg.-Baumeister Dinglinger. Glasers Ann. 1905. Bd. 57, Heft 12, S. 223.

Bericht über die Eindrücke bei einem mehrmonatlichen Besuch amerikanischer Reparaturwerkstätten, die Art und Ausnutzung derselben, Betriebs- und Verwaltungs-Einrichtungen, Lohnsysteme. Arbeiterkontrolle u. a. m. B.

Riveuses hydrauliques et pneumo-hydrauliques. Gén. civ. vom 23. Dezember 1905. Bd. 48, No. 8, S. 127. Mit Abb.

Die Fabrik von Breitfeld, Daneck & Co. in Prag liefert verschiedene Arten von festen oder beweglichen Nietmaschinen für Wasserdruck und auch in Verbindung mit Luftdruck. Einige der originellsten Maschinen werden mitgeteilt. H—e.

Neuere Kraftgaserzeuger. Von R. Schöttler. Ztschr. d. Ing. 1905. No. 45, S. 1809; No. 47, S. 1901.

Verfasser bespricht nach einem geschichtlichen Rückblick auf die Entwickelung der Kraftgasanlagen verschiedene der gebräuchlichsten Erzeuger mit Ueberdruck und der Sauggasanlagen mit genauer Konstruktionsangabe und bildlicher Darstellung. B.

Dampfschleier-Feuerung System Thost-Cario. Glasers Ann. 1905. Bd. 57, Heft 12, S. 233.

Die von dem Direktor des Magdeburger Dampfkessel-Revisionsvereins C. Cario erfundene Einrichtung besteht in einem dachförmigen Rost, dem Einbringen der Kohlen mittels einer eigenartig geformten Schaufel durch eine sich von selbst öffnende Klapptüre und durch Anbringung eines Dampfschleiergebläses über der Feuerung, wodurch eine vollkommene Rauch- und Rufsverbrennung bewirkt werden soll. B.

Wärmerückführung und Zwischenheizung im Dampfturbinenbetriebe, System v. Knorring-Nadrowski. Ztschr. d. Ing. 1905. No. 45, S. 1816; No. 47, S. 1896.

Mitteilung der Versuchsergebnisse an einer 100 pferd. Betriebsanlage im Maschinenlaboratorium A. der Technischen Hochschule zu Dresden, mitgeteilt von J. Nadrowski und O. Dahlke. B.

Die genaue und die angenäherte Schwungradermittelung. Von Dr.-Ing. R. Proell, Dresden. Ztschr. d. Ing. 1905. No. 42, S. 1713.

Vorschlag zu einem Ermittelungsverfahren, abweichend von dem S. 471 vom Prof. Wittenbauer angegebenen, welches sich eng an das einmal eingebürgerte Verfahren anschliefst, gewissermafsen eine Ergänzung desselben darstellt. B.

Die Bewegungsverhältnisse von Steuergetrieben mit unrunden Scheiben. Von W. Hartmann. Ztschr. d. Ing. 1905. No. 39, S. 1581; No. 40, S. 1624.

Eingehende theoretische Besprechung der bei Gas-, Erdöl- und Spiritusmotoren verwendeten Nockenscheiben und ihre Brauchbarkeit. Verf. ist der Ansicht, dafs sie für den Gang der Kleinmotoren genügen, bei Grofsgasmaschinen in ihrer jetzigen Form aber nicht genügen. B.

Richtige Selbstkostenberechnung in Fabrikbetrieben. Von Ingenieur H. West. Deutsches Druck- und Verlagshaus, Berlin.

Verfasser gibt beherzigenswerte Winke für eine sorgfältige und schnelle Buchführung in grofsen Fabriken. Pf.

6. Bau-, Betriebs- und Werkstatts-Materialien und Prüfungsmaschinen.

Ueber die wellenförmige Abnutzung der Schienen. Vom Geh. Reg.-Rat Prof. v. Borries. Glasers Ann. 1905. Bd. 57, Heft 7, S. 138.



Besprechung einiger von anderer Seite in betreff der wellenförmigen Abnutzung der Schienen angeführten Ursachen, durch die dem Verfasser die von ihm s. Z. ausgesprochene Annahme nicht widerlegt erscheint. B.

Erläuterungen über die Zusammensetzung der Drahtseile der Seilbahnen. Vom Geh. Reg. Rat Prof. Dr. Reuleaux. Glasers Ann. 1905. Bd. 57, Heft 9, S. 161.

Bericht über einen im Verein für Eisenbahnkunde gehaltenen Vortrag. B.

Verschiedene Verwendung des entlasteten Rohrschieberventils. Von Ferd. Strnad. Ztschr. d. Ing. 1905. No. 44, S. 1793. Mit Abb.

Beschreibung verschiedener dem Verfasser patentierter Konstruktionen. B.

„Quick", ein neuer Riemenaufleger der Firma Mewes, Kotteck & Comp. in Berlin. Glasers Ann. 1905. Bd. 57, Heft 12, S. 234. Mit Abb.

Beschreibung eines patentierten Riemenauflegers, der nicht allein handlich ist, sondern auch eine für den Arbeiter stets ungefährdete Handhabung gestattet B.

Die thermischen Eigenschaften des gesättigten und des überhitzten Wasserdampfes zwischen 100° und 180° C. Von Osc. Knoblauch, R. Linde und H. Klebe. Ztschr. d. Ing. 1905. No. 42, S. 1697.

Mitteilungen über diesbezügliche Versuche im Laboratorium für technische Physik der Kgl. Technischen Hochschule München. B.

Würzburger und Hamburger Normen. Ztschr. d. Ing. 1905. No. 39, S. 1602.

Mitteilung über die neuerdings bei Boysen & Maasch in Hamburg erschienenen Normen für das Material und den Bau von Dampfkesseln. Dieselben stimmen mit den Vorschriften für Lieferung von Eisen und Stahl des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute (Ausgabe 1901) fast überein, sie unterscheiden sich in wesentlichen Punkten auch kaum von den betreffenden Forderungen der preufsischen und der übrigen deutschen Bahnen. B.

Versuche über die Elastizität von Flammenrohren mit einzelnen Wellen. Von C. Bach. Ztschr. d. Ing. 1905. No. 51, S. 2062.

Mitteilung über die Versuchsergebnisse mit Flammenrohren der Firma Ottensener Eisenwerk vorm. Pommée & Ahrens in Ottensen-Hamburg. B.

Beiträge zur Untersuchung des Wärmeverlustes und der Wärmeverteilung bei unvollkommener Verbrennung. Von Paul Fuchs. Ztschr. d. Ing. 1905. No. 37, S 1515.

Verfasser benutzte zu seinen Versuchen einen Zweiflammrohrkessel von 93,84 qm Heizfläche, der mit einer gewöhnlichen Planrost-Feuerung von 3,04 qm ausgerüstet war. Nach Mitteilung der Versuchsergebnisse kommt Verfasser zu dem Schlufs, dafs die gesamten Verlustquellen bei der unvollkommenen Verbrennung offenbar nicht allein in dem Brennwert und der Eigenwärme der noch brennbaren Produkte zu suchen seien, sondern dafs auch die auftretenden endathermischen Reaktionen beim Abbau des Steinkohlenmoleküls, die unter Umständen ziemlich hohe Beträge aufweisen können, in Betracht zu ziehen sind. B.

7. Sicherungsanlagen: Telegraphie, Signalwesen, Stellwerke.

Verbesserungen und Versuche in betreff der selbsttätigen Blocksysteme. Giorn. del Gen. Civ. 1905. S. 48—54.

Der Inhalt der Berichte zum Washingtoner Eisenbahnkongrefs wird auszugsweise wiedergegeben und besprochen und daraus der Schlufs gezogen, dafs die selbsttätigen Blockeinrichtungen, immer noch beständigen Vervollkommnungen unterworfen, in Amerika stetig an Vertrauen und Ausdehnung gewinnen, dafs sie tatsächlich die Aufgabe, den Zugabstand zu regeln, in der besten Weise lösen, und dafs der Umstand, dafs sie bisher in Europa keinen Boden haben gewinnen können, abhänge von den Bedingungen der Bahnstrecken, die es nicht gestatten, auf das Bahnbewachungspersonal zu verzichten. Ca.

Die Schaltungen der elektrischen Stellwerke nach den Systemen Siemens & Halske und Jüdel. Vortrag des Regierungs- und Baurats Kroeber. März 1905. Berliner Union, Verlagsgesellschaft. 1 Mk.

8. Stadt- und Strafsenbahnen.

Die Wagen aus Holz bei einem Brand und bei Zusammenstöfsen auf der New Yorker Untergrundbahn. Glasers Ann. 1905. Bd. 57, Heft 9, S. 169.

Mitteilungen über die Erfahrungen, welche man in Bezug auf das Wagenmaterial bei der New Yorker Untergrundbahn gemacht hat, bei welcher Wagen aus Holz und aus Stahl benutzt werden. B.

Güterverkehr auf elektrischen Strafsenbahnen. Transport u. Railr. Gaz. vom 12. Mai 1905. S. 209 E. Siehe auch Railw. Gaz. vom 11. August 1905. S. 90.

Kurzer Bericht über neuere Fortschritte auf diesem Gebiete in England. Auf S. 216 E. desselben Heftes findet sich Abbildung und Beschreibung eines Strafsenbahn-Packetwagens aus Manchester. D.

Strafsenbahnen in Stadtbesitz. Transp. u. Railr. Gaz. vom 7. Juli 1905. S. 717.

Amerikanische Ansichten über die Frage der Zweckmäfsigkeit des Betriebes von Strafsenbahnen durch die Gemeinden. D.

Der neue Manhattan-Bahnhof für die Brooklyn-Brücke in New York. Railw. Gaz. vom 28. Juli 1905. S. 40. Mit Abb. D.

Die unterirdische Güterbahn in Chicago. Railw. Gaz. vom 11. August 1905. S. 78.

Kurze Beschreibung des Betriebes auf der nun fertiggestellten Tunnelbahn, mit einem Lageplan. D.

Les tramways électriques de Philadelphia. Gén civ. vom 25. November 1905. Bd. 48, No. 4, S. 49. Mit Abb.

In Philadelphia bestanden früher 15 bis 20 Strafsenbahngesellschaften. Diese sind jetzt in die „Philadelphia Rapid Transit Co." aufgegangen. Eine sehr vollständige Monographie über die Geschichte, die Organisation und das durch diese Gesellschaft verwendete Material ist veröffentlicht in einer Extranummer des *„Street Railway"* vom 23. September. Der vorliegende Aufsatz ist ein sehr ausführlicher Auszug hieraus. H—e.

Die Entwicklung des Strafsenbahngleises infolge Einführung des elektrischen Betriebes. Eisenbahntechn. Ztschr. 1906. S. 2.

Angaben über Linienführung, Lage zur Strafse, Bögen, Bahnhofsanlagen elektrischer Strafsenbahnen. (Fortsetzung folgt.)

Ausbildung des Fahrpersonals der Grofsen Berliner Strafsenbahn. Ztschr. f. Kleinb. 1905. S. 311.

Darstellung des Ausbildungsganges und der hierfür eingeführten Einrichtungen.

Eine neue Gleisbettung für Strafsenbahnen. Ztschr. f. Kleinb. 1905. S. 427.

Unterstützung der Rillenschienen durch Eisenbeton-Platten. Beschreibung von Versuchsstrecken in Schöneberg (Berlin).

Die Bostoner Hoch- und Tiefbahnen. Ztschr. f. Kleinb. 1905. S. 741.

Besprechung verschiedener zum Teil wenig zweckmäfsiger Eigentümlichkeiten der Stadtbahnen Bostons. Lüftung des East-Boston-Tunnels. Vorschlag einer neuen Linie.

Die Einführung des elektrischen Betriebes bei den vereinigten Londoner Strafsenbahnen. Von K. Meyer, Berlin. Ztschr. d. Ing. 1905. No. 40, S. 1617. Mit Abb.



Die vereinigten Londoner Strafsen- und Untergrundbahnen in einer Gesamtlänge von 159,0 km sollen einen elektrischen Betrieb erhalten. Die Betriebskraft wird in den beiden Elektrizitätswerken Neasden und Chelsea als Drehstrom von 11 000 V. erzeugt. Der hochgespannte Strom wird durch Kabel Unterstationen zugeführt, von denen 8 für die Metropolitan-Bahn und 23 für die Metropolitan Distrikt-Bahn und die kleineren Strecken errichtet werden. In den Unterstationen wird die Drehstromspannung durch Transformatoren zunächst auf 370 V. erniedrigt, um dann den Drehstrom in synchronen Umformern in Gleichstrom von 550 bis 600 V. umzuwandeln, der zur Speisung der Motorwagen verwendet wird. Der Gleichstrom wird den Wagen durch eine seitliche dritte Schiene zugeführt. Zur Rückleitung dient eine weitere Stromschiene in der Mitte des Gleises. Die Züge werden aus drei Motorwagen und vier Anhängewagen zusammengesetzt. Alle Wagen haben gleiche Abmessungen und ruhen auf zwei zweiachsigen Drehgestellen, von denen das eine mit einem 200pferdigen Motor ausgerüstet ist. B.

9. Lokal- und Kleinbahnwesen nebst Selbstfahrwesen.

Versuche mit einem Dampfselbstfahrwagen System Purrey auf den Sicilianischen Eisenbahnen. Giorn. del Gen. Civ. 1905. S. 37—48.

Eingehender Bericht des Königlichen Eisenbahn-Inspektorats in Palermo über Geschwindigkeit, Wasser- und Kohlenverbrauch, Dampfspannungsabnahme usf. auf Strecken verschiedener Neigung. Auf schwach geneigten Strecken hat der Wagen auch einen Anhängewagen in befriedigender Weise ziehen können. Im übrigen werden Verbesserungen vorgeschlagen, durch die der Wagen zur Bildung ganz leichter Züge auch auf stärker geneigten Strecken geeignet werden soll. Ca.

II. Allgemeines Maschinenwesen.

2. Dampfmaschinen.

Hilfsbuch für Dampfmaschinen-Techniker. Herausgegeben von Josef Hrabák, K. K. Hofrat, emer. Prof. der K. K. Bergakademie Přibram. 4. Auflage. In drei Bänden. Berlin 1906. Verlag von Julius Springer. Preis geb. 20 M. [V. D. M.]

Die wesentlichen Verbesserungen, die während der letzten Jahre im Dampfmaschinenbau zur Geltung kamen, machten eine gründliche Umarbeitung des bekannten Hrabák'schen Hilfsbuches, das zuletzt im Jahre 1897 in dritter Auflage erschienen ist, wünschenswert und erforderlich. Die Anwendung des hoch überhitzten Dampfes, die Einführung höherer Eintrittsspannungen, die rasche Fortentwicklung der Präzisions-Ventilsteuerungen, die sich auch auf dem Gebiet der sogenannten „Schnelläufer" mit Erfolg behaupteten, durften bei keinem neueren Dampfmaschinenwerk von umfassender Bedeutung unberücksichtigt bleiben.

Der Verfasser unterzog sich der mühevollen Arbeit einer zum Teil vollständigen Umgestaltung seines Werkes. Die bereits vorhandenen Unterlagen wurden, soweit erforderlich, korrigiert. Neue Tabellen für höhere Dampfspannungen wurden hinzugefügt. Die bisherige Gliederung des Hilfsbuchs in einen praktischen und in einen theoretischen Teil wurde beibehalten. Dagegen wird die Heifsdampfmaschine in einem besonderen dritten Abschnitt praktisch und theoretisch erschöpfend behandelt. Gerade dieser Teil, in dem ein umfangreiches Versuchsmaterial verwertet ist, stellt eine grundlegende Arbeit dar und dürfte für einen modernen Konstrukteur von gröfster Bedeutung sein. Auch die Gebläsemaschinen, die in den früheren Auflagen fehlten, sind in den letzten Band mit aufgenommen.

Durch die Erweiterung des Werkes, das nun drei gesonderte Bände darstellt, wurde die Uebersichtlichkeit und Handlichkeit in keiner Weise beeinträchtigt. Es wird sich in seiner neuen Gestalt zweifellos seinen anerkannten Wert als Nachschlagebuch für alle Dampfmaschinen-Konstrukteure behaupten. Bbm.

4. Allgemeines.

Geschichtliche und technische Entwicklung des Indikators. Von P. H. Rosenkranz, Teilhaber der Firma: Dreyer, Rosenkranz & Droop in Hannover. Mit 145 in den Text gedruckten Abbildungen. Berlin 1906. Weidmann'sche Buchhandlung. Preis geb. 3 M. [V. D. M.]

Das vorliegende Buch, das als Nachtrag zu dem Werke „Der Indikator und seine Anwendung" des im Indikatorbau bekannten Verfassers erschienen ist, schildert in klaren Ausführungen die in den letzten fünf Jahren an dem Indikator vorgenommenen Abänderungen und Verbesserungen, sowie die das gleiche Ziel anstrebenden früheren Versuche. Auch ohne Studium des Hauptwerkes kann man sich ein Urteil über die Anforderungen bilden, die an einen guten Indikator zu stellen sind und inwieweit die vorhandenen Bauarten diesen Anforderungen genügen. Ru.

V. Elektrizität.

Versuche zwecks Erprobung der Schlagwettersicherheit besonders geschützter elektrischer Motoren und Apparate sowie zur Ermittlung geeigneter Schutzvorrichtungen für solche Betriebsmittel. Ausgeführt auf der berggewerkschaftlichen Versuchsstrecke in Gelsenkirchen-Bismarck. Von Bergassessor Beyling, Gelsenkirchen. Essen/Ruhr 1906. Verlag der Berg- und Hüttenmännischen Zeitschrift „Glückauf". Preis brosch. 2 M. [V. D. M.]

Mit der Herausgabe eines Sonderdruckes der bedeutsamen Arbeit hat sich der Verlag unzweifelhaft ein Verdienst erworben. Die darin geschilderten Versuche umfassen die Jahre 1903 bis 1905 und haben zu dem Ergebnis geführt, dafs die Labyrinth-, Rohr- und Flanschenschutz-Kapselungen ungenügend bezw. ungeeignet sind. Als brauchbar sind dagegen die geschlossene, die Drahtgewebe-, die Plattenschutz- und die Oel-Kapselung anzusehen. Unter diesen wiederum bietet die Oel-Kapselung den besten Schutz; sie besitzt aber nur eine beschränkte Verwendbarkeit. Die Abhandlung gibt einen sicheren Anhalt für eine derartige Herstellung der einzelnen Kapselungen, dafs die Vorteile, die jede einzelne besitzt, auch voll zur Geltung kommen. Dr. M.

VI. Verschiedenes.

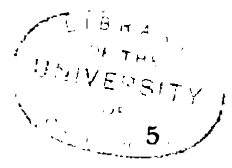
Gewerbliches und geistiges Eigentum. (Ipari és Szellemi Tulajdon). Unter dem obigen Titel ist soeben die erste Nummer der Zeitschrift des „Vereins zum Schutze des gewerblichen und geistigen Eigentums" in Budapest in ungarischer Sprache erschienen. Chefredakteur der Zeitschrift ist der bekannte Rechtsanwalt Dr. Isidor Deutsch, verantwortliche Redakteure sind der Patentanwalt Sigmund Bernauer und der Rechtsanwalt Dr. Izsó Loránt. †

Die Ausstattung des Heftes ist eine musterhafte und es scheint den Herausgebern die Zeitschrift des Deutschen Vereins für den Schutz des gewerblichen Eigentums als Muster vorgeschwebt zu haben. Eine stattliche Zahl von Mitarbeitern aus der Reihe der ungarischen Rechts- und Patentanwälte unterstützt die Bestrebungen des Vereins und seiner Zeitschrift.

Die Farben-Photographie. Eine gemeinverständliche Darstellung der verschiedenen Verfahren nebst Anleitung zu ihrer Ausführung. Von Dr. E. König. Zweite Auflage. Mit einer Farbentafel, einer Tondrucktafel und zwei Figuren im Text. Berlin 1906. Verlag von Gustav Schmidt (vorm. Robert Oppenheim). Preis geh. 2,50 M. geb. 3 M. [V. D. M.]

Das Buch hat sich bereits in seiner im Jahre 1904 erschienenen ersten Auflage als ein zuverlässiger Ratgeber für den Berufs- und Amateur-Photographen bewährt und entsprach insofern einem Bedürfnis, als die vorhandenen Werke mehr für den Drucker geschrieben waren. In der nunmehr erschienenen zweiten Auflage ist den mannigfachen Fortschritten auf dem Gebiete der Farbenphotographie Rechnung getragen. Insbesondere macht sich dies in der Behandlung der Sensibilisatoren und der Kopierverfahren bemerkbar, die eine völlige Umarbeitung erfahren hat. Das Buch wird gewifs dazu beitragen, diesem interessanten und genufsreichen Zweig der photographischen Technik die weitere Verbreitung zu verschaffen, die er verdient. Dr. M.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebruder Grunert, Berlin.



LITERATURBLATT zu GLASERS ANNALEN für GEWERBE UND BAUWESEN

Die Referate ohne jede Bezeichnung sind von der literarischen Kommission des Vereins für Eisenbahnkunde zu Berlin, die mit [V. D. M.] bezeichneten von der literarischen Vertretung des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, die mit † bezeichneten von der Redaktion und deren Mitarbeitern zusammengestellt.

No. 462 **Beilage zu No. 698 (Band 59 Heft 2)** **1906**

I. Eisenbahnwesen.

9. Lokal- und Kleinbahnwesen nebst Selbstfahrwesen.

Drahtseilbahnen für die Beförderung von Kohlen von den Häfen von Genua und Savona über die Appeninen. Giorn. d. Gen. Civ. 1905. S. 217—234.

Zur Entlastung der Giovi-Eisenbahnen sind 4 Entwürfe zur Kohlenbeförderung mittels Drahtseilbahnen einschl. mechanischen Löschens und Abstürzens der Kohlen vorgeschlagen, von denen je einer nach System Pohlig (Cöln) und von A. Bleichert & Comp. (Leipzig). Die Entwürfe werden nach Linienführung und technischer Anordnung durch Beschreibung und Zeichnungen in den Hauptzügen wiedergegeben. Ein hierfür eingesetzter Ausschufs hat sich über die wirtschaftlichen Aussichten und die Leistungsfähigkeit der geplanten Anlagen im allgemeinen wenig günstig ausgesprochen, für eine Drahtseilbahn von Genua aus aber doch bei geeigneter Anordnung die Aussicht des Gedeihens nicht verneint und namentlich darin die Möglichkeit einer vorläufigen Entlastung der Giovi-Bahnen und somit einen Zeitgewinn für durchgreifende Mafsnahmen gesehen. Ca.

Selbstfahrer-Betrieb auf der Linie Rom—Viterbo. Mon. d. str. ferr. 1905. S. 349.

Bericht über die Ergebnisse eines fünfmonatigen Betriebes, begonnen Dezember 1904. Ca.

Ueber gleislose elektrische Bahnen. Tekn. Ugeblad. 1905. S. 32, 43. Mit Abb.

Vortrag im norwegischen Ingenieur- und Architekten-Verein von G. Magnus. Ca.

L'ascenseur électrique du Bürgenstock. Gén. civ. vom 21. Oktober 1905. Bd. 47, No. 25, S. 401. Mit Abb.

Der in diesem Jahre dem Verkehr übergebene Personenaufzug ist bestimmt, die Reisenden vom Ende der vorhandenen Drahtseilbahn auf den Gipfel des Bürgenstocks zu befördern. Das eiserne Gerüst, in welchem der Förderkasten auf und ab geht, lehnt sich an die fast senkrechte Felswand, mit welcher es mehrfach verankert ist. Die Hubhöhe beträgt 151 m; 8 Personen können gleichzeitig befördert werden. H—e.

Die Sernftalbahn. Schwz. Bauztg. Bd. 46, S. 239 u. 255.

Im Kanton Glarus ist diese Bahn mit 1 m Spurweite von Schwenden im Lindtale bis zum Orte Elm erbaut und im August 1905 in elektrischen Betrieb gesetzt. Länge 13,8 km; Hebung 524 bis auf 962 m über Meer. Steigungen bis auf 41 ‰, Halbmesser bis zu 50 m herab. Vielfach ist die Strafse mit benutzt, an solchen Stellen sind Rinnenschienen von 32 kg/m verlegt, sonst gewöhnliche Schienen von 25 kg/m und 115 mm Höhe auf Eisenschwellen. — Der Gleichstrom von 800 Volt und zweimal 135 Kw. Leistung wird mittels eines eisernen Druckrohrs von 1 m Dm. durch Turbinen gewonnen. Gg.

Zwei Kleinbahnen in Ceylon. Ztschr. f. Kleinb. 1905. S. 535. Mit 12 Abb.

Auf Grund eigener Anschauung werden Bau und Betrieb zweier Kleinbahnen auf Ceylon geschildert, von denen die eine eine Gebirgsbahn mit sehr starken Steigungen und wenig zweckmäfsiger Längenentwicklung ist.

Die Kleinbahnen Javas. Ztschr. f. Kleinb. 1905. S. 117.

Mitteilungen auf Grund eigener Anschauung über Bau, Betrieb und wirtschaftliche Verhältnisse.

Geschäftsbericht 1904/5 der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft.

Die Zahl der Beamten und Arbeiter betrug 30366, der Gewinn rund 11 Millionen Mark. Pf.

Geschäftsbericht 1904—5 der Continentalen Gesellschaft für elektrische Unternehmungen in Nürnberg.

Die Verhältnisse der Gesellschaft haben sich verbessert, die Einnahmen ergeben wieder einen Ueberschufs über die Ausgaben in Höhe von rund 5000 M. Pf.

Jahresbericht über die Verwaltung der Neuhaldensleber Eisenbahn 1904/05.

Statistische Angaben der Leistungen und Betriebsergebnisse.

Les omnibus automobiles de la Compagnie Générale des omnibus à Paris. Gén. civ. vom 30. Dezember 1905. Bd. 48, No. 9, S. 137. Mit Abb.

Die Frage der Einführung von Automobilen in den öffentlichen Fahrdienst von Paris steht im Begriff, endlich in das Stadium der praktischen Anwendungen zu treten. Die Compagnie Génerale des Omnibus hat sieben Wagen vom System Brilhé bestellt, um die Linie von St. Germain-des-Prés nach Montmartre zu bedienen und hat die Wiederherstellung des Automobilbetriebes auf der Linie von Porte Maillot nach dem Hôtel de Ville beschlossen. Ueber weitere Versuche wird berichtet. H—e.

Motor Omnibuses and garage of the London Power Omnibus Co. Engg. News vom 11. Januar 1906. Bd. 55, No. 2, S. 31.

Die genannte Gesellschaft hat gemäfs *„Daily telegraph"* vom 12. Dezember 1905 einen neuen Betriebshof kürzlich vollendet, welcher 200 Fahrzeuge aufnehmen kann und mit den nötigen Gebäuden und Vorrichtungen versehen ist, um die Omnibuswagen in betriebsfähigem Zustande zu erhalten. H—e.

Der mechanische Zug mittels Dampf-Strafsen-Lokomotiven. Seine Verwendbarkeit für die Armee im Kriege und im Frieden. Von Otfried Layriz, Oberstleutnant z. D. Mit 29 Abb. und 6 Tafeln. Berlin 1906. E. S. Mittler & Sohn, Kgl. Hofbuchhandlung. Preis 2 M., geb. 3,25 M. [V. D. M.]

Die Bauart der Fowler'schen Dampfstrafsen-Lokomotiven wird an zahlreichen Abbildungen erläutert, die mit ihnen in den letzten Kriegen gemachten Erfahrungen werden eingehend besprochen. Interessant ist auch der Abschnitt, in dem die verschiedenen militärischen Zwecke aufgezählt werden, zu denen solche Lokomotiven als ortsfeste Antriebsmaschinen verwendet werden können. P.

10. Statistik und Tarifwesen.

Die unter königlich sächsischer Staatsverwaltung stehenden Staats- und Privateisenbahnen im Jahre 1904. Arch. f. Ebw. 1906. S. 130.



Die Eisenbahnen Deutschlands, Englands und Frankreichs in den Jahren 1900 bis 1902. Arch. f. Ebw. 1905. S. 1357.

Hauptergebnisse der österreichischen Eisenbahnstatistik für das Jahr 1903. Arch. f. Ebw. 1906. S. 148.

Die Eisenbahnen der Schweiz im Jahre 1903. Arch. f. Ebw. 1905. S. 1375.

Die k. k. österreichischen Staatsbahnen im Jahre 1904. Arch. f. Ebw. 1906. S. 163.

Die Eisenbahnen Britisch-Ostindiens im Kalenderjahr 1904. Arch. f. Ebw. 1906. S. 175.

Die Gotthardbahn im Jahre 1904. Arch. f. Ebw. 1905. S. 1385.

Die Eisenbahn im Königreich der Niederlande im Jahre 1903. Arch. f. Ebw. 1905. S. 1391.

Die belgischen Eisenbahnen in den Jahren 1902 und 1903. Arch. f. Ebw. 1905. S. 1397.

Die Eisenbahnen in Frankreich im Jahre 1902. Arch. f. Ebw. 1905. S. 1415.

Die serbischen Staatseisenbahnen im Jahre 1903. Arch. f. Ebw. 1906. S. 183.

Die griechischen Eisenbahnen im Jahre 1902. Arch. f. Ebw. 1906. S. 187.

Die Eisenbahnen in Norwegen im Jahre 1903/1904. Arch. f. Ebw. 1905. S. 1427.

Betriebsbericht des Verwaltungsrats der italienischen Mittelmeerbahnen an die Generalversammlung vom 26. November 1905. Mon. d. str. ferr. 1905. S. 733, 749, 765. Ca.

Betriebsbericht des Verwaltungsrats der süditalienischen Eisenbahnen an die Generalversammlung vom 15. Juni 1905. Mon. d. str. ferr. 1905. S. 415, 432. Ca.

Bericht des Verwaltungsrats der Süditalienischen Eisenbahnen an die Generalversammlung vom 16. Dezember 1905. Mon. d. str. ferr. 1905. S. 797, 813. Ca.

Die Eisenbahnen der Vereinigten Staaten von Amerika in den Jahren 1901/02 und 1902/1903. Arch. f. Ebw. 1905. S. 1434.

Die Shantungbahn. Arch. f. Ebw. 1905. S. 1469.

Auszug aus dem Geschäftsbericht.

Das Eisenbahnwesen der Vereinigten Staaten. Am. Scientf. vom 16. September 1905. S. 214.

Der Artikel bringt einen Auszug aus dem letzten Bericht der interstaatlichen Verkehrs-Kommission. Daraus ist zu entnehmen, dafs die Zunahme der Eisenbahnen eine stetige und gesunde ist. Die Gesamtkilometer-Zahl — für ein Gleis berechnet — ist auf 342 247 gestiegen, hat also eine Zunahme von 9 483 km während des Jahres erfahren. Es sind nicht weniger als 2 104 besondere Eisenbahngesellschaften vorhanden. Im Dienst befinden sich 46 743 Lokomotiven — Vermehrung 2872. Die Gesamtzahl der Wagen beträgt 1 798 561, hat sich also um 45 172 Stück im Laufe des Jahres vergröfsert. Von der Gesamtzahl sind 39 752 Güterwagen, 1 692 194 Frachtwagen, der Rest wird im laufenden Dienst der Bahnen verwendet. Von 1 800 000 Lokomotiven und Wagen sind $1^1/_2$ Millionen mit Zugbremsen und 1 800 000 mit selbsttätigen Kuppelungen versehen. Der bare Wert des Eisenbahnkapitals beträgt 13 213 124 679 Dollars oder rd $55^1/_2$ Millarde Mark. Während des Jahres betrug die Zahl der Reisenden 715 419 682 — eine Zuhnahme von 20 528 147. Es wurden 1 309 899 165 Gütertonnen befördert, Zunahme $5^1/_2$ Millionen im Jahre. Die Reinerträge beliefen sich auf 636 277 838 Dollars (rd. 2 672 Millionen M.) und verzeichnen eine Abnahme von 7 000 207 Dollars. Die im Laufe des Jahres gezahlten Dividenden betrugen 222 056 595 Dollars. Die Gesamtzahl der zu Schaden gekommenen Personen auf den Bahnen betrug 94 201, davon wurden 10 046 getötet, 84 155 verwundet. Vom Zugpersonal wurden 2 114 getötet und 29 275 verwundet, von Weichenstellern, Bahnwärtern und Schrankenwärtern sind 229 getötet und 29 275 verwundet worden, während von übrigen Beamten 1 289 getötet, 35 722 verwundet wurden. Von Reisenden kamen 441 ums Leben, 9 111 wurden verwundet. Davon wurden bei Zusammenstöfsen und Entgleisungen 262 Reisende getötet und 4 978 verwundet. Daraus resultiert, dafs von je 357 Angestellten einer getötet und von je 19 einer verwundet wurde.

Das Risiko für Leib und Leben hat beim Zugpersonal sicherlich seines Gleichen nur auf dem Schlachtfelde, denn von je 120 wurde 1 getötet und von je 9 einer verwundet. Es wird als Tatsache hingestellt, dafs die Unfälle in diesem Jahre die Hälfte betrugen von denen der ganzen japanischen Armee während des letzten Krieges. Z.

Statistischer Bericht über Handel und Schiffahrt von Genua, 1903 verglichen mit 1902. Mon. d. str. ferr. 1905. S. 50, 99. Ca.

Unfälle auf den französischen Eisenbahnen in den Jahren 1901 und 1902. Arch. f. Ebw. 1905. S. 1421.

Vergünstigungstarife auf Strafsenbahnen, die Ermittelung der Selbstkosten. Ztschr. f. Kleinb. 1905. S. 593.

Ein recht beachtenswerter Beitrag zur Tariffrage (nicht nur von Strafsenbahnen), der zeigt, wie wichtig eine möglichst genaue Ermittelung der Selbstkosten ist.

Die Grofse Berliner Strafsenbahn im Jahre 1904. Ztschr. f. Kleinb. 1905. S. 375.

Statistische Mitteilungen.

Statistik der Kleinbahnen im Deutschen Reich. Ztschr. f. Kleinb. 1905. S. 1 und S. 193.

Statistik der schmalspurigen Eisenbahnen für das Betriebsjahr 1902/03. Von Zezula. Ztschr. f. Kleinb. 1905. S. 15.

Betriebsergebnisse der Saloniki Monastirbahn und der Anatolischen Eisenbahnen im Jahre 1904. Arch. f. Ebw. 1906. S. 192—196.

Die Eisenbahnen in Algier und Tunis am 31. Dezember 1902. Arch. f. Ebw. 1906. S. 196.

Die Eisenbahnen in der Kapkolonie im Jahre 1903 und im ersten Halbjahre 1904. Arch. f. Ebw. 1906. S. 199.

Betriebsbericht 1903/04 der Gesellschaft für die Sizilischen Eisenbahnen an die Generalversammlung vom 26. November 1904. Mon. d. str. d. ferr. 1905. S. 19, 35, 53, 68, 83. Ca.

Longueur et prix d'établissement des chemins de fer du monde entier. Gén. civ. vom 16. Dezember 1905. Bd. 48, No. 7, S. 114.

Aus dem „Bulletin" des Kongresses der Eisenbahnen, Oktober 1905, werden die betreffenden statistischen Tabellen für die Jahre 1899—1903 mitgeteilt. H c.

II. Geschichte, Verwaltung, Gesetzgebung, richterliche Entscheidungen.

Die erste Dampfmaschine aufserhalb Englands. Von Conrad Matschofs. Ztschr. d. Ing. 1905. No. 49, S. 1971.

Geschichtlicher Rückblick auf den Eingang der Dampfmaschine in Deutschland unter Bezugnahme auf eine gleiche Besprechung des Dr. Gerlands S. 1283. B.

Allgemeine Bestimmungen betreffend die Vergebung von Leistungen und Lieferungen. Zentralbl. d. Bauverw. 1906. S. 53 u. ff.

Genauer Abdruck der seit 1. Januar d. J. für den Geschäftsbereich des preufsischen Ministers der öffentlichen Arbeiten in Kraft getretenen Bestimmungen. Anschliefsend sind die zum Teil recht erheblichen Abweichungnn von den bisher giltigen Vorschriften im einzelnen besprochen.

Rechtsprechung und Gesetzgebung. Arch. f. Ebw. 1905. S. 1473.

Mehrere der abgedruckten reichsgerichtlichen Urteile sind besonders bemerkenswert: Das Urteil vom 20. März 1905 erklärt die Haftung der Eisenbahn aus § 1 des Haftpflichtgesetzes für Haftung aus unerlaubter Handlung; das Urteil vom 9. Juni 1905 tritt der Anschauung entgegen, dafs sich die Enteignung als ein Zwangskauf darstelle; das Urteil vom 10. Juni 1905 ist die bekannte Entscheidung in Sachen der Stadtgemeinde Berlin gegen die Grofse Berliner Stafsenbahn wegen Zulassung der Untergrundbahn Potsdamer Platz-Spittelmarkt.

Zur Auslegung des § 441 des Handelsgesetzbuches. Von Dr. Ernst Goldschmidt. Arch. f. Ebw. 1906. S. 117.

Vorteile aus der Invalidenversicherung (Unfall- und Krankenkasse) für die Versicherten. Von Theodor Wilke. 32 Seiten. Leipzig 1905. Felix Dietrich. Preis 30 Pf.

No. 47/48 der Sammlung „Sozialer Fortschritt, Hefte und Flugschriften für Volkswirtschaft und Sozialpolitik".

Wohlfahrtseinrichtungen der preufsisch-hessischen Eisenbahngemeinschaft im Jahre 1904. Von Rudlin. Arch. f. Ebw. 1906. S. 1—83.

Wohlfahrtsausschufs, Bekämpfung der Tuberkulose, Durchführung des Alkoholverbots, Invaliden-, Kranken- und Unfallversicherung.

Verordnung vom 27. Oktober 1905 betr. den Unterhalt des Rollmaterials der schweizerischen Hauptbahnen. Arch. f. Ebw. 1906. S. 233.

Rumänisches Gesetz vom 9. Juni 1905 zur Vervollständigung des Gesetzes über den **Bau und Betrieb von Privateisenbahnen** vom 23. März 1900. Arch. f. Ebw. 1906. S. 237.

Die Kreisdirektionen der italienischen Staatsbahnen. Mon. d. str. ferr. 1905. S. 557, 605, 623, 639.

Darstellung ihrer Organisation und ihrer Befugnisse. Ca.

Russische Eisenbahnpolitik (1881—1903). Von Dr. Oskar Matthesius. (Fortsetzung.) Arch. f. Ebw. 1905. S. 1301.

Die Entwicklung der Balkanbahnen vom Jahre 1892 bis zum Jahre 1904 unter Berücksichtigung der rumänischen Staatsbahnen. Von Meinhard. Arch. f. Ebw. 1905. S. 1328.

Wirkungen der sibirischen Bahn auf den sibirischen Handel. Arch. f. Ebw. 1905. S. 1464.

Das südafrikanische Eisenbahnnetz. Railr. Gaz. vom 18. August 1905. S. 110.

Entstehungsgeschichte mit Karte. D.

XII. Verschiedenes.

Scholefield-Logarithmic Scale in Plotting Curves. Auszug aus den Verhandlungen des Institut of Civil Engineers in London.

Der Aufsatz zeigt die Vorteile der Benutzung eines logarithmischen Mafsstabes, wie ihn jeder Rechenschieber besitzt, für das Auftragen von Kurven für Berechnungszwecke. Pf.

Etude de la traction mécanique des bateaux. Rapport par J. Clarke et L. Gérard. Internationaler Schiffahrtskongrefs in Mailand 1905.

Der Bericht erläutert im wesentlichen ein neues System der elektrischen Treidelei, das am Erikanal ausgeführt worden ist und zwar nach Entwürfen der General-Electric-Compagny. Die Lokomotive fährt nicht auf einem gewöhnlichen Gleis, sondern auf einem hochkant stehenden I-Träger, den sie von oben und von unten mit Rädern umfafst, die schwächer oder stärker angeprefst werden, je nachdem der Seilzug nachläfst oder gröfser wird. Pf.

Maw-Some unsolved Problems in Engineering. Vortrag gehalten im Institut of Civil Engineers in London.

Der Vortrag geht von der Voraussetzung aus, dafs der Fortschritt in den Ingenieurwissenschaften durch ein Zusammenarbeiten des Ingenieurs mit dem Physiker entsteht und führt eine gröfsere Anzahl von Fällen auf, in denen dieses Zusammenwirken gerade im gegenwärtigen Zeitpunkt besonders erspriefslich wäre. Er nennt bei den Dampfmaschinen als Probleme solcher Art die Wirksamkeit der Dampfmäntel, der Zwischenüberhitzer, des Heifsdampfes und der höheren Dampfspannung, — bei den Gasmaschinen, den Einflufs der Temperatur auf die spezifische Heizkraft der Gase, Wärmemessungen im Zylinder und die Geschwindigkeitsregulierung, und erwähnt dabei, dafs die Energie, die allein aus den Hochöfen Englands gewonnen werden kann etwa 600 000 PS beträgt. Er spricht sodann von den im Ingenieurwesen üblichen Sicherheitsfaktoren, von denen er sagt, dafs sie wohl richtiger Unwissenheitsfaktoren genannt werden müfsten, und schlägt vor, sie durch genauere Forschungen zu bekämpfen. Er schlägt Messungen vor über den Winddruck bei teilweise überdeckten Flächen und genauere Festigkeitsmessungen im Anschlufs an die Versuche von Wöhler und Bauschinger, sowie genauere chemische und mikroskopische Untersuchungen des Eisens. Zum Schlufs sagt er, dafs die grofsen Fortschritte im Gebiet der Elektrizität gerade von dem richtigen Zusammenwirken der Ingenieure und Physiker herrühre, das er für die anderen Gebiete empfiehlt. Pf.

Internationale Transportausstellung in Mailand 1906. Satzungen und Klasseneinteilung. Giorn. d Gen. Civ. 1905. S. 491—497. Ca.

V. Elektrizität.

Hilfsbuch für Elektropraktiker. In 2 Bänden. Bd. I: Schwachstrom. Bd. II: Starkstrom. Von H. Wietz und C. Erfurth. 5. vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 454 Figuren im Text und auf 2 Tafeln, sowie mit einer Eisenbahnkarte und ausführlichem Sachregister. Verlag von Hachmeister & Thal in Leipzig. Preis à Bd. geb. Mk. 2,50; beide Teile zusammen in einen Taschenband geb. Mk. 4,50. [V. D. M.]

Das in neuer Gestalt erscheinende Werk ist den früheren Auflagen gegenüber wesentlich erweitert und daher in 2 Teile — Schwachstrom und Starkstrom — getrennt.

Auch in der vorliegenden Auflage ist das allgemein theoretische Gebiet kurz und leichtfafslich gehalten. Dafür sind die einzelnen Kapitel durch wertvolle Winke aus der Praxis bereichert. Die Arbeiten des Elektropraktikers dürften hierdurch wesentlich erleichtert werden, sodafs das Werk mit Recht als: „Hilfsbuch für den Praktiker" bezeichnet wird. Wt.

Konstruktion und Berechnung elektrischer Maschinen und Apparate. (Band 1 des Handbuchs der Starkstromtechnik.) Erläutert durch Beispiele. Bearbeitet von Ingenieur Robert Weigel. Mit zahlreichen Abb. im Text, 28 Konstruktions- und 5 Kurventafeln. 1.—4. Lieferung. (Vollständig in 12 Lieferungen.) Leipzig 1906. Verlag von Hachmeister & Thal. Preis für jede Lieferung 1,25 M. [V. D. M.]

Die ersten vier Lieferungen, die von dem Werk bis jetzt erschienen sind, bringen neben einer Zusammenstellung der wichtigsten Formeln Berechnungen von Gleichstrommaschinen — mannigfaltig bezüglich ihrer Bauart und Verwendung —, die Berechnung eines kreisenden Einankerumformers (Gleichstrom-Drehstrom) und zweier ruhender Wechselstromumformer.

Wer gründliche theoretische Kenntnisse besitzt und lernen will, diese für die Praxis anzuwenden, wird Nutzen von der Durcharbeitung des Buches haben. Dieser Nutzen würde gröfser sein,

wenn gezeigt wäre, wie die Abmessungen der Maschinen durch mehrere Rechnungen von verschiedenen Gesichtspunkten her voraus zu bestimmen sind, während im vorliegenden Buch meist eine Nachprüfung der gewählten Abmessungen gegeben ist.

Die Zeichnungen sind sehr sauber und deutlich wiedergegeben; bedauerlich ist nur, dafs sie in keinem der üblichen Mafsstäbe ausgeführt sind, so dafs es schwer möglich ist, sich ein richtiges Bild von den Gröfsenverhältnissen zu machen, was für den angehenden Konstrukteur von grofsem Wert sein dürfte. W. H.

VI. Verschiedenes.

Krane, ihr allgemeiner Aufbau nebst maschineller Ausrüstung, Eigenschaften ihrer Betriebsmittel, einschlägige Maschinenelemente und Trägerkonstruktionen. Von Anton Böttcher. München u. Berlin 1906. Verlag von R. Oldenbourg. Preis 25 M. [V. D. M.]

Der Verfasser hat in diesem Werk seine reichen Erfahrungen, die er als Betriebsleiter des Stettiner Vulkan gelegentlich des Umbaus der Werkstätten für elektrischen Betrieb machte, der Allgemeinheit zugänglich gemacht. Wer die ausgedehnten Krananlagen dieser Werkstätten kennt, wird wohl ermessen, wie vielseitige Anforderungen bei einem solchen Umbau gestellt wurden, und wie daher sich der Leiter desselben bis ins Kleinste in das Gebiet vertiefen mufste. Dem entspricht auch das vorliegende Buch, das sowohl die rein rechnerischen Ermittelungen als auch die konstruktiven und betriebstechnischen Seiten des Kranwesens eingehend behandelt. Das Theoretische geht dabei Hand in Hand mit der Praxis und eben darin liegt der Wert dieses Werkes, sowohl als Mitarbeiter am Zeichentisch wie auch als Ratgeber im Betrieb und Nachschlagebuch für die Interessenten. Allerdings ist eine kleine Lücke zu verzeichnen, indem die Spezialkrane für das Eisenhüttenwesen, z. B. Chargierkrane, Ingotstripper u. a. m., etwas sehr kurz weggekommen sind, doch tut dies der Behandlung der in den übrigen Industriezweigen benötigten Krane keinen Abbruch und wird wohl vom Verfasser in der nächsten Auflage nachgeholt werden. Ru.

Sammlung industrierechtlicher Abhandlungen. Herausgegeben von Professor Dr. Oscar Schanze. I. Band, 4. Heft. Erfindung und Erfindungsgegenstand. Berlin und Leipzig 1906. Verlag von Dr. Walther Rothschild. Preis 3 M. [V. D. M.]

In dem ersten Abschnitt des vorliegenden 4. Heftes beantwortet der Verfasser in seiner bekannten, die Ansichten der verschiedenen Commentatoren würdigenden eingehenden Weise die Frage, inwiefern zwischen Erfindung und Erfindungsgegenstand zu unterscheiden sei, dahin, dafs unter Erfindung lediglich der Erfindungsinhalt, unter Erfindungsgegenstand aber nur der durch die Erfindung selbst entweder ganz neu geschaffene oder weiter ausgebildete, verbesserte Gegenstand zu verstehen sei.

Von besonderer Wichtigkeit ist diese Unterscheidung, wie im 2. und 3. Abschnitt ausgeführt wird, für die Formulierung des Patentanspruchs, die Wahl der Titelbezeichnung und die Tragweite des Patentschutzes. Für den Patentanspruch und den Titel ist lediglich die Erfindung selbst, d. h. der Erfindungsinhalt, niemals aber der Erfindungsgegenstand mafsgebend.

Der Feststellung des letzteren bedarf es nur bei der Prüfung der Rechte des Patentinhabers und ihrer Verletzung durch Dritte.

Der Verfasser kommt hinsichtlich des Patentschutzes zu dem Schlufs, dafs die Erfindung „patentiert", der Erfindungsgegenstand, wie er ihn definiert „patentrechtlich geschützt" werden müsse, und dafs diese beiden Begriffe zu unterscheiden, der Verkehr sich gewöhnen müsse. Wt.

Ueber die Tragweite des Patentschutzes. Von Prof. Dr. Oskar Schanze. Berlin und Leipzig 1906. Verlag von Dr. Walther Rotschild. Preis 4 Mark broschiert. †

Dieses Heft ist das erste des zweiten Bandes der vom Verfasser herausgegebenen Sammlung industrierechtlicher Abhandlungen. Es behandelt unter diesem Thema zwei besondere Fälle, nämlich die Bedeutung des Schutzes des Erzeugnisses eines patentierten Verfahrens und die Erstreckung des Patentschutzes patentierter Erzeugnisse über deren Verarbeitung hinaus. In beiden Fällen findet der Verfasser das Kriterium des Eintretens des Schutzes, dafs durch neue Spezifikation der Gegenstand aus dem Schutz heraustritt. Verfasser tritt besonders hinsichtlich des zweiten Falles in Gegensatz zu der herrschenden Theorie und begründet seine abweichende Meinung sehr wirkungsvoll. Obwohl vom Standpunkt des Erfinders die Beschränkung der Rechte aus dem Patent im Gegensatz besonders zu Kohlers Meinung nicht für richtig gehalten werden wird, so mufs doch damit gerechnet werden, dafs das Reichsgericht sich der Meinung des Verfassers anschliefsen wird, die sich auf analoge ältere Entscheidungen stützt. Das Studium des Heftes ist aufserordentlich anregend. Hlb.

Sämtliche Patentgesetze des In- und Auslandes in ihren wichtigsten Bestimmungen. 6. völlig umgearbeitete Auflage (früher redigiert von Hugo und Wilhelm Pataky). Bearbeitet von Diplom-Ingenieur J. Tenenbaum, Berlin. Leipzig 1906. Verlag von H. A. Ludwig Degener. Preis brosch. 4 M., geb. 5 M. †

Das Werk enthält die Bestimmungen der Internationalen Uebereinkunft zum Schutz des gewerblichen Eigentums sowie die Uebereinkunft des Deutschen Reichs mit Oesterreich-Ungarn, Italien und der Schweiz, und ferner die Mitteilung des Herrn Präsidenten des Kaiserlichen Patentamtes betreffend die Durchführung der Internationalen Union. Es folgt darauf eine Besprechung der wesentlichen Bestimmungen der Patentgesetzgebung der Staaten der ganzen Erde nach einzelnen Stichworten. — Der Herr Verfasser hat es für zweckmäfsig befunden, die einzelnen Kolonien, welche selbständig Patentschutz erteilen, bei dem betreffenden Mutterlande anzuführen. Uns wäre es mit Rücksicht auf schnellere Orientierung zweckmäfsiger erschienen, wenn auch für die Kolonien die alphabetische Reihenfolge beibehalten worden wäre.

Am Schlusse des Werkes befindet sich ein Verzeichnis der Patentklassen nebst Unterklassen, wie sie vom Kaiserlich Deutschen Patentamt aufgestellt sind, sowie ein Abdruck der deutschen Gesetze betreffend den Schutz von Gebrauchsmustern, Schutz der Warenbezeichnungen, nebst den zugehörigen Anmeldebestimmungen, ferner das Gesetz zum Schutz des Genfer Neutralitätszeichens und das Gesetz betreffend den Schutz von Erfindungen, Mustern und Warenzeichen auf Ausstellungen und schliefslich ein Verzeichnis der Behörden und ein Verzeichnis derjenigen Stellen, wo die deutschen Patentschriften eingesehen werden können.

Das Werkchen ist fleifsig bearbeitet und trägt den Fortschritten der nimmer ruhenden Patentgesetzgebung Rechnung. —a—

Erfinder und Patente in volkswirtschaftlicher und sozialer Beziehung. Von Hugo E. Bremer. Berlin 1906. Verlag von Georg Siemens. †

In einer interessant abgefafsten Schrift kritisiert Herr Hugo E. Bremer, welcher anscheinend selbst Erfinder und Patentinhaber ist, verschiedene Verhältnisse, die sich bei Nachsuchung und Ausbeutung von Erfindungen herausstellen. Er weist insbesondere hin auf die Schwierigkeiten des Erfinders auf patentrechtlichem Gebiet, die Unterlegenheit des Erfinders in wirtschaftlicher Beziehung und zieht einen Vergleich mit Prämien und Schutzrechten auf anderen Gebieten; Verfasser hebt ferner hervor, dafs Deutschland besonders hingewiesen ist auf einen starken Patentschutz, bespricht die günstigere Lage des Erfinders in andern Ländern, die Folgen der Rückständigkeit Deutschlands auf verschiedenen Gebieten, die angeblichen Einwendungen gegen verstärkten Patentschutz sowie die notwendigen Mafsnahmen gegenüber der jetzigen Sachlage.

Wenn wir auch dem Verfasser nicht in allen seinen Ausführungen zustimmen, so ist das Buch doch für alle diejenigen von Interesse, die sich mit dem Patentschutz befassen. —a—

Die Technik als Kulturmacht in sozialer und in geistiger Beziehung. Eine Studie von Ulrich Wendt. Berlin. 1906. Druck und Verlag von Georg Reimer. Preis broschiert 6 M., gebunden 7 M.

Eine sehr interessante Abhandlung über den Einflufs der Technik auf das Leben der Kulturvölker. Z.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebruder Grunert, Berlin.

LITERATURBLATT
zu
GLASERS ANNALEN
für
GEWERBE UND BAUWESEN

Die Referate ohne jede Bezeichnung sind von der literarischen Kommission des Vereins für Eisenbahnkunde zu Berlin, die mit [V. D. M.] bezeichneten von der literarischen Vertretung des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, die mit † bezeichneten von der Redaktion und deren Mitarbeitern zusammengestellt.

No. 463 **Beilage zu No. 699 (Band 59 Heft 3)** **1906**

I. Eisenbahnwesen.

1. Bahnentwürfe, Vorarbeiten.

Die neuen Berliner Verkehrsprojekte. Von Wolfgang Ad. Müller, Zivilingenieur. Glasers Ann. 1906. Bd. 58, Heft 3, S. 45. Mit Abb. und einer Tafel.

Ausführliche Darlegung der verschiedenen Projekte nach den von den betreffenden Gesellschaften dem Verfasser zur Verfügung gestellten Vorarbeiten für die Ausführung derselben. B.

Neue Verkehrswege in der Rhön. Ztg. D. E.-V. 1906. No. 12, S. 192.

In das Röhngebirge führen jetzt nur kürzere Zweigbahnen, von denen keine das Gebirge durchschneidet und die beiden seitlichen Hauptlinien Bebra, Fulda, Elm, Gemünden und Salzungen, Meiningen, Neustadt, Schweinfurt miteinander verbindet. Neuerdings plant man eine solche von Meiningen über Helmershausen, Kaltensundheim, Oberwald nach Hilders mit einem Tunnel durch den Waldberg. B.

Französische Zufahrtlinien zum Simplon und Pläne gegen deutschen Wettbewerb. Ztg. D. E.-V. 1906. No. 9, S. 144.

Besprechung der in Frankreich nach dem Bau des Simplontunnels auftretenden Bemühungen, den internationalen Verkehr durch Herstellung neuer Verbindungslinien von Deutschland abzulenken. B.

Erweiterungsbauten der London u. North Western Railway in und bei London. Railw. Gaz. vom 15. Dezember 1905. S. 301 E.

Mit einem grofsen Uebersichtsplan und zahlreichen Abbildungen.

Ein neues Projekt für die Schwarzmeerbahn. Ztg. D. E.-V. 1906. No. 15, S. 244.

Mitteilungen über ein dem Minister der Verkehrsanstalten von einer Gesellschaft vorgelegtes Projekt einer russischen „Südbahn". Dieselbe soll bei Uman beginnen über Olwiopol bis Nikolajew geführt werden, von dort die Strecke der Staatsbahn Nikolajew—Cherson in Pacht nehmen, dann bis Dshankoi (Station der Kursk—Charkow—Sebastopol-Bahn) neu bauen. Bei Feodossija beginnt dann der gröfsere zusammenhängende Teil der geplanten Bahn mit der Ueberschreitung der Strafse von Kertsch auf einer 1067 m langen Brücke. Weiter führt die Bahn über Noworossiisk am Ufer des Schwarzen Meeres bis zur Station Nowo-Ssenaki der Transkaukasus-Bahn bei Poli. Die Gesamtlänge der Bahn würde 1110 Werst (1184 km) betragen und ist auf 220 Millionen Rubel veranschlagt. B.

Die Kamerunbahn-Vorlage. Ztg. D. E.-V. 1906 No. 8, S. 128.

Mitteilung über die Verhandlungen in der Budgetkommission des Reichstages, den Bau der Bahn in Kamerun betreffend. B.

Pathfinding for Canada's new Transcontinental Ry. Engg. News vom 1. Februar 1906. Bd. 55, No. 5, S. 111. Mit Abb.

Die entworfene Linie verläuft nördlich von der bestehenden Canadian Pacific ry, und zwar gröfstenteils durch unbewohnte Waldwildnisse. Die Vorarbeiten waren hier mit grofsen Schwierigkeiten und Gefahren verbunden. Die Organisation des Personals und die Fürsorge-Mafsregeln werden anschaulich beschrieben. H—e.

2. Bau.

a) Bahnkörper.

Some new features in steam shovel design. Engg. News vom 28. Dezember 1905. Bd. 54, No. 26, S. 686. Mit Abb.

Während die allgemeine Anordnung der Dampfschaufeln (Trockenbagger) dieselbe blieb, wurden die Einzelheiten verbessert. Derartige Ausführungen sind in „*Engineering News*", Jahrgang 1901, 3 und 4 veröffentlicht. In demselben Sinne ist auch die im vorliegenden Aufsatze beschriebene, neue Dampfschaufel zu beachten, die von der Firma Allis Chalmers Co. Milwaukee Vis geliefert wird. Die Kraftübertragung findet durch Drahtseile statt. H—e.

Nicolls-Construction of a Mountain Road in Cyprus. Proceedings of the Institution of Civil Engineers 1905. Pf.

b) Brücken aller Art und Fundierungen.

Der Fades-Viadukt über dem Sioule-Tale bei Vauriat in Frankreich. Railw. Gaz. vom 8. Dezember 1905. S. 484. Mit Abb.

Schienenoberkante liegt 132 m über der Talsohle, also noch 25 m höher als bei der Müngstener Brücke. Der im Bau begriffene Viadukt wird sonach der höchste der Welt werden. Er besteht aus 3 von Parallelträgern überspannten Oeffnungen von 115, 144 und 115 m Spannweite, die durch gemauerte Pfeiler geschieden sind. Seitlich schliefsen sich noch einige gewölbte Oeffnungen an. D.

Die eiserne Bogenbrücke über den Zambesi. Schwz. Bauztg. Bd. 46, S. 284.

Diese ist im September 1905 fertiggestellt worden, etwa 2200 km von Kapstadt. Sie liegt 140 m über dem Wasserspiegel und überbrückt eine Felsenschlucht mit 152 m Spannweite und 27,43 m Pfeil, 4,57 m Konstruktionshöhe im Scheitel, 32,0 m an den Endpforten. Die Hauptträger sind mit 1:8 gegen einander geneigt und haben einen oberen Abstand von 8,38 m um genügend widerstandsfähig gegen Seitenkräfte zu stehen. Bei so grofser Breite konnte die Bahn auf der Brücke zweigleisig hergestellt werden. Spur 1,06 m, Raum zwischen den Geländern 9,14 m.

Die Brücke wurde von beiden Ufern frei vorgekragt, das Material für die nördliche Seite (ca. 800 t) sowie für den Weiterbau der Bahn mittels elektrisch betriebener Drahtseil-Hängebahn von 10 t Tragkraft über die Schlucht befördert. Gg.

Decision on appeal in the Manhattan bridge contract case. Engg. News vom 1. Februar 1906. Bd. 55, No. 5, S. 120.

Im September 1905 wurde der Ueberbau der Manhattan-Brücke ausgeschrieben. Der an die Pennsylvania Steel Co. erteilte Zuschlag wurde wegen Unbestimmtheiten in den Bedingungen im November 1905 vom höchsten Gerichtshofe des Staates New York für ungesetzlich erklärt. Die hiergegen eingelegte Berufung ist von der zuständigen Gerichtsinstanz im Januar 1906 zurückgewiesen worden. H—e.

Martin-Lenke — Rupnaragen Bridge. Proceedings of the Institution of Civil Engineers 1903.

Eingehende Beschreibung des Brückenbaues mit Brunnenfundierung. Pf.

Cook — Erection of the Nairne Viaducts Adeleide. Proceedings of the Institution of Civil Engineers 1903.

Kurze Beschreibung der eisernen Bahn-Viadukte. Pf.

A temporary bridge with pontoon draw span over the Chicago River. Engg. News vom 28. Dezember 1905. Bd. 54, No. 26, S. 698. Mit Abb.

Die aus Holz hergestellte Brücke hat während des Baues einer neuen Strafsenbrücke den Verkehr zu vermitteln. Die einarmige Drehbrücke besteht aus zwei Howe'schen Trägern mit hölzerner Fahrbahn dazwischen. Die Träger sind 29,26 m lang. Die Drehbrücke macht eine Schiffahrtsöffnung von rd. 22 m frei. Der Drehzapfen der Brücke liegt unter dem einen Endpunkt des einen Hauptträgers, während der entsprechende Endpunkt des anderen Hauptträgers auf einer Rolle ruht. Das andere Ende der Drehbrücke liegt während des Oeffnens auf einem Ponton auf. H—e.

c) Tunnel.

Der 29. Vierteljahrsbericht über den Bau des Simplontunnels. Schwz. Bztg. Bd. 47, S. 119.

Der Bericht gibt den Stand der Arbeiten am 31. Dezember 1905. Die Gesamtlänge des Tunnels von 19729 m war bereits erreicht. Der Parallelstollen mifst 19795 m. Am Firststollen sind 19769 und ebensoviel am fertigen Ausbau und an Verkleidung geleistet. Der gesamte Ausbruch wird zu 959665 cbm, das Mauerwerk zu 237378 cbm angegeben. Der Ausbruch des Parallelstollens wurde am 6. Juli 1905 durchgeschlagen und ist nur durch Handbohrung unter Aufwendung von 1172 kg Dynamit und 26287 Arbeiter-Tagschichten hergestellt. Temperatur bei km 10 am 23. Dezember: Gestein 32,8°; Luft 30,5°; bei km 11 aber nur noch 23,8 und 25,4°. Gg.

Elektrischer Betrieb im Simplontunnel. Schwz. Bztg. Bd. 46, S. 321.

Der Vertrag mit der Firma Brown, Boveri & Co. ist am 19. Dezember 1905 abgeschlossen. Die Eröffnung des Betriebes ist auf den 1. Juni 1906 hinausgeschoben. Gg.

Die Quellen im Simplontunnel und die Zweitunnel-Bauweise. Zentralbl. d. Bauverw. 1906. S. 194.

Besprechung der aufserordentlichen Erschwernisse, die dem Bau des Tunnels namentlich durch die vielen Quellen entstanden. Ohne den Parallelstollen wäre die Ueberwindung aller Schwierigkeiten wahrscheinlich nicht möglich gewesen.

Die Grabenmethode im Tunnelbau. Am. Scientf. vom 3. März 1906. S. 186.

Die Graben-Methode soll zur Zeit zur Anwendung kommen beim zweigleisigen Tunnel der Michigan Central Railroad unter dem Detroit River. Die aufserordentliche Einfachheit, Sicherheit und Kostenersparnis des Systems werden als das Interessanteste hingestellt, was bisher bei Unterwasserbauten zur Anwendung gekommen ist.

Der Längenschnitt zeigt, dafs etwa 1000 m des Tunnels unter dem Detroit River liegen; mit leicht geneigten Zugängen auf beiden Seiten wird der Tunnel eine Gesamtausdehnung von 3300 m haben. Die Methode besteht darin, dafs ein kolossaler Graben in den Schlamm und Lehmboden des Flufsgrundes eingeschnitten und mit einer Betonmasse ausgefüllt wird, in welche die Tunnels durch provisorische, gezimmerte Röhren eingeformt sind, welche, nachdem die Zementmasse abgebunden und sich gesetzt hat, wieder herausgenommen werden.

Die Details der Ausführung werden näher beschrieben. Z.

The work of superposing 3 lines of the Metropolitan Ry of Paris, at the place de l'opéra. By R. Bonnin. Engg. News vom 1. Februar 1906. Bd. 55, No. 5, S. 124. Mit Abb.

Die zweigleisigen Tunnelröhren sind vor dem Schnittpunkt abgeschnitten und durch Stirnbögen begrenzt. Diese finden ihre Widerlager an drei Mauerpfeilern, deren gröfster eine Grundfläche von 24,5 × 8 m hat. Diese Pfeiler sind mittels Caissons und soweit nötig mit Druckluft abgesenkt. Sie dienen als Auflager für drei eiserne Fahrbahnen, welche die Gleise und die Strafse über die Kreuzungsstelle hinwegführen. H—e.

d) Oberbau, einschl. Weichen.

Betriebserfahrungen mit Starkstofsoberbau auf hölzernen und eisernen Schwellen. Ztg. D. E.-V. 1906. No. 18, S. 290.

Mitteilung über die an der Versuchsstrecke mit Starkstofsoberbau gemachten Beobachtungen, die recht günstige Ergebnisse zeigten. Die Senkung der Mitten und Stöfse war eine vollkommen gleichmäfsige, sie betrug beim Rippenschwellenoberbau in 46 Monaten nur 1,95 mm oder 0,51 mm im Jahr, bei Holzschwellenoberbau sogar nur 0,75 mm, oder 0,20 mm im Jahr. B.

Einige Bemerkungen über den Oberbau amerikanischer Bahnen. Vom Reg.-Baumstr. E. Giese. Ztschr. d. Ing. 1906. No. 3, S. 87. Mit Abb.

Verfasser macht Mitteilungen über die Beobachtungen, welche er bei seinem Besuch in Amerika über den amerikanischen Oberbau, Schienen, Schwellen und Bettungen gemacht hat. B.

Das Goldschmidt'sche Termitverfahren und das Schienenschweifsen. Von Lange. Ztschr. d. Ing. 1906. No. 11, S. 421.

Kurzer Auszug aus einem im Aachener Bezirksverein des Ver. d. Ing. gehaltenen Vortrage über das Schweifsen nach dem Goldschmidt'schen Termitverfahren und die beim Verschweifsen von Schienen von Strafsen- und Hauptbahnen gemachten Erfahrungen. B.

Moderne Imprägnierung von Eisenbahn-Schwellen. Am. Scientf. vom 25. November 1905. S. 414/415.

Es werden die Versuche besprochen, welche die verschiedenen Bahnverwaltungen der vereinigten Staaten mit imprägnierten Schwellen angestellt haben.

Die meisten Imprägnierungen sind mit Zinkchlorid, wenige mit Zinkcreosot und Zinktanin ausgeführt worden.

Bei der Pittsburg, Fort Wagne & Chicago-Eisenbahn wurden Versuchsschwellen im Jahre 1892 verlegt. Eichene Schwellen wurden nicht imprägniert, dieselbe Zahl von Schwellen aus Schierlingstanne und Lärche waren nach dem Zinktanninverfahren imprägniert worden. Es zeigte sich beim Aufnehmen, dafs letztere Schwellen ebenso lange sich gehalten hatten als die teuren Eichenschwellen.

Bei der Atschison, Topeka & Santa Fe Eisenbahn ergaben die Versuche mit dem Zinktannin-Prozefs, dafs imprägnierte Schierlingstannenschwellen durchschnittlich 10,71 Jahre, nicht behandelte eichene Schwellen 10,17 Jahre und imprägnierte Lärchenschwellen 8,84 Jahre gebrauchsfähig bleiben. Z.

Die Weichen amerikanischer Eisenbahnen. Von Reg.-Baumstr. Dr.-Ing. Blum und E. Giese. Ztschr. d. Ing. 1906. No. 11, S. 407. Mit Abb.

Mitteilungen über die Weichenanlagen auf den amerikanischen Bahnen, die in den letzten zehn Jahren, dem zunehmenden Verkehr entsprechend, bedeutend verbessert worden sind, wenn man auch jetzt noch die alte Schleppweiche in vielen Nebengleisen und im Westen stellenweise sogar noch in Hauptgleisen antrifft. B.

Automatischer Weichenhebel für Weichenstrafsen. Am. Scientf. vom 18. November 1905. S. 404.

Der Artikel bringt Beschreibung und Abbildung eines automatisch wirkenden Weichenhebels, welcher seit 2 Jahren bei der englischen elektrischen Columbia Eisenbahngesellschaft in Vancouver, Victoria und New Westminster mit Erfolg angewendet worden ist. Z.

e) Bahnhofsanlagen: Hochbauten, Drehscheiben, Schiebebühnen, Ladevorrichtungen; einschl. Be- u. Entwässerung und Beleuchtung.

Die deutschen Bahnhöfe in englischer Beleuchtung. Ztg. D. E.-V. 1906. No. 4, S. 63.

Wiedergabe einer im „*Standard*" von Sidney Low veröffentlichten Besprechung, in welcher die deutschen Bahnhöfe mit den englischen verglichen werden. Verfasser spendet darin den deutschen Bahnhöfen ihrer musterhaften Ordnung, Bequemlichkeit und Sauberkeit wegen ein besonderes Lob, während die englischen Bahnhöfe ein planloses Gewirr von Häuschen und Buden seien, in welchen

Freiheit, Unternehmungsgeist, Habsucht und schlechter Geschmack miteinander wetteifern. B.

Der neue Hauptbahnhof in Leipzig, mit besonderer Berücksichtigung der preufsischen Anlagen. Von Reg.-Baumstr. Heinrich. Glasers Ann. 1906. Bd. 58, Heft 2, S. 21; Heft 3, S. 41.

Wiedergabe eines im Verein für Eisenbahnkunde gehaltenen Vortrages mit vier Tafeln und einer Uebersichtskarte der in Leipzig einmündenden Bahnen. B.

Der Umbau des Haupt-Bahnhofes in Stuttgart. Ztg. D. E.-V. 1906. No. 26, S. 423.

Kurze Angaben über den Bericht des württemberger Staatsanzeigers die Verhandlungen in den Kammern den Umbau des Hauptbahnhofes in Stuttgart betreffend. B.

Der Umbau des Grand Central Depots in New York und die Einführung des elektrischen Betriebes. Ztg. D. E.-V. 1906, No. 28, S. 457.

Beschreibung des interessanten Umbaues nach einer Mitteilung der *„Railway Age"*. Der Umbau sieht die Anlage eines zweigeschossigen unterirdischen Bahnhofes vor, dessen oberes Geschofs etwa 5 m unter dem Strafsenpflaster liegt und dem Fernverkehr dienen würde, während das 6 m darunter liegende Kellergeschofs für den Vorortverkehr bestimmt ist. Der Fernbahnhof soll 20 Bahnsteiggleise und Zungenbahnsteige, der Vorortbahnhof 15 Bahnsteiggleise mit 16 Bahnsteigen erhalten. B.

Der Dacheinsturz auf dem Charing-Cross-Bahnhofe in London. Railw. Gaz. vom 15. Dezember 1905. S. 296E und 299E. Mit Abb. Siehe auch Railw. Gaz. vom 19. Januar 1906. S. 4.

Verladebrücken im Aufsenhafen zu Emden. Ztschr. d. Ing. 1906. No. 5, S. 175. Mit Abb.

Beschreibung der von der Vereinigten Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg A.-G. im Hafen von Emden hergestellten Verladebrücken für Massengüter. Die beiden elektrisch betriebenen fahrbaren Ladebrücken haben eine Längenausdehnung von 56,64 m; am hinteren Ende kragt der Brückenträger noch etwa 15 m über die Pendelstütze hinaus. Am wasserseitlichen Ende ist mit starken Gelenken der 28 m lange, die Fortsetzung des Brückenträgers und der Katzenbahn bildende Ausleger angeschlossen. B.

Drehscheiben-Antrieb der Vereinigten Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg, A.-G. Glasers Ann. 1905. Bd. 58, Heft 1, S. 2. Mit Abb.

Beschreibung einer der genannten Firma patentierten Antriebsvorrichtung für Drehscheiben. B.

h) Allgemeines über Bauausführungen.

Zur Eröffnung der Rheinuferbahn. Von W. Berdrow. Ztg. D. E.-V. 1906. No. 15, S. 141. Mit Abb.

Eingehende Mitteilungen über Anlage und Einrichtung der am 11. Januar d. J. eröffneten 28,3 km langen, elektrisch betriebenen Rheinuferbahn zwischen Cöln und Bonn. B.

Reiseeindrücke von englischen Bahnen. Von k. k. Geheimen Rat Dr. von Witteck in Wien. Ztg. D. E.-V. 1905. No. 92, S. 1353.

Eine hochinteressante Zusammenstellung, auf die man bei der mafsgebenden Stellung des Verfassers zu dem Eisenbahnwesen in Oesterreich wohl rechnen durfte. Fl.

Die Entwicklung des amerikanischen Eisenbahnwesens. Vom Hütten-Ing. Bruno Simmersbach. Glasers Ann. 1906. Bd. 58, S. 7.

Verfasser beginnt mit einer Uebersicht der Entwicklung des amerikanischen Eisenbahnnetzes vom Jahre 1831 mit nur 95 Meilen (engl.), welches sich bis zum Jahre 1903 auf 207604 Meilen erweitert hatte, wobei allerdings die Bevölkerung von etwa 17 Millionen auf 75 Millionen gestiegen war. Es folgen dann weitere statistische Angaben über die Verteilung derselben auf die verschiedenen Staaten, das vorhandene Material an Lokomotiven und Wagen, das aufgewendete Aktienkapital, die Einnahmen und Ausgaben, die Zahl der beförderten Personen und Güter und zum Schlufs die gezahlten Zinsen und Dividenden. Auffallend bei dem wirtschaftlichen Aufschwung in Amerika ist der beständige Rückgang der Einnahmen der Bahnen, der innerhalb der Zeit von 1870—1903 bei der Gruppe östlich von Chicago 62,1 pCt., bei den transkontinentalen Bahnen aber 78,2 pCt. im Durchschnitt betrug. B.

Die Eisenbahnen Vorderindiens. Von Dr.-Ing. Blum und E. Giese. Ztschr. d. Ing. 1906. No. 7, S. 233. Mit Abb.

Auf Grund eigener Anschauung schildern die Verfasser die Eigenart der Bahnen in Vorderindien, von denen die erste Bombay-Thana 1853 eröffnet wurde. Ende 1902 umfafste das gesamte Bahnnetz 42000 km unter 33 getrennten Verwaltungen, u. z. 23 Privatgesellschaften, 5 Staatsverwaltungen und 5 unter Verwaltung von Vasallenstaaten. Von diesen Bahnen haben 22440 km Breitspur (1,67 m), 18000 km 1 m Spur und 1560 km noch kleinere Spurweiten. Die Geländeverhältnisse bieten, mit Ausnahme einzelner Flufsläufe, dem Bahnbau wenig Schwierigkeiten; starke Steigungen und kleine Kurvenhalbmesser sind nur bei einzelnen Gebirgsbahnen zu finden. Sehr eingehend werden in dem interessanten Aufsatz die Bahnhofsanlagen mit einer oft eigenartigen Gleisentwicklung besprochen. B.

The Pennsylvania R. R. low grade freight line from Harrisburg to Atglen, Pa. Engg. News vom 28. Dezember 1905. Bd. 54, No. 26, S. 677. Mit Abb.

Diese zweigleisige Vollbahn nähert sich der Vollendung. Sie hat Steigungen nicht über 1 : 352 und keine Krümmungshalbmesser unter 875 m. Sie zieht sich auf einer längeren Strecke an dem steilen, felsigen Uferabhange des Susquehanna-Flusses auf halber Höhe hin. Hier ist die Bahn meist seitlich aus dem Felsen herausgesprengt. An vortretenden Bergköpfen kamen ungeheure Massensprengungen vor. Die gröfste war die sog. „Stigerwalt"-Sprengung, bei welcher in rd. 200 Bohrlöchern 225 tons Sprengstoffe gleichzeitig entzündet und dadurch 183000 cbm Felsen gelöst und gröfstenteils vom Bahnplanum seitlich fortgeschleudert wurden. H-e.

3. Betriebsmittel für Voll- und Schmalspurbahnen aller Art einschl. ihrer Heizung und Beleuchtung.

Schnellzuglokomotiven für die Bahn Malmö-Ystad. Von A. Doeppner, Tegel. Ztschr. d. Ing. 1906. No. 1, S. 13. Mit Abb.

Beschreibung einer von der Firma Borsig gebauten eigenartig konstruierten Lokomotive mit 3 gekuppelten Achsen und einem vorderen zweiachsigen Drehgestell, sowie einem dreiachsigen Tender. Es durfte ein Raddruck von 4400 kg nicht überschritten werden, auch mufste bei dem Gesamtradstand auf zahlreiche Kurven von 200 m Halbmesser Rücksicht genommen werden. Für das Untergestell mufste der geschmiedete Barrenrahmen amerikanischer Bauart verwendet werden. An demselben kann ein besonderer Schneepflug befestigt werden. B.

Untersuchung über die Zugkraft von Lokomotiven. Von Dr. Rud. Sanzin, Ing. Ztschr. d. Ing. 1906. No. 4, S. 118.

Mitteilung über Untersuchungen der Leistungsfähigkeit von Schnellzuglokomotiven unter Vergleichung mit der der elektrischen Lokomotiven der Valtelliner Bahn. B.

Kurvenbewegliche Lokomotiven. Von Metzeltin, Reg.-Baumstr. a. D. Ztschr. d. Ing. 1906. No. 5. S. 153. Mit Abb.

Verfasser beginnt mit der Besprechung einer in Lüttich ausgestellten 2 · $^{3}/_{4}$-gekuppelten Tenderlokomotive der französischen Nordbahn. Da die geforderte Zugkraft 6 Treibachsen und somit mindestens ein Dampfdrehgestell bedingte, erschienen vierachsige Gestelle zweckmäfsig, da sich damit die Möglichkeit bot, die gesamten Wasser- und Kohlenvorräte auf der Lokomotive selbst unterzubringen. Es folgen dann Beschreibungen ähnlicher Lokomotivkonstruktionen. B.

Ueber die Mittel zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit von Dampflokomotiven. Von Dipl.-Ing. A. Rühl in Schöneberg. Ztg. D. E.-V. 1906. No. 10, S. 157; No. 11, S. 173.

Verfasser weist auf die höheren Anforderungen der neueren Zeit in Bezug auf Zugkraft und Fahrgeschwindigkeit der Lokomotiven hin, die bei unserem Oberbau nur durch eine innere Durchbildung und Vervollkommnung und nicht wie in Amerika durch Vermehrung des Gewichtes zu erstreben wäre. B.

Ueber die Gröfse der Lokomotiv-Regulator-Einströmöffnung. Von Ing. A. Langrod, Wien. Glasers Ann. 1906. Bd. 58, Heft 1, S. 3.

Verfasser geht davon aus, dafs die neue Theorie der Gasströmung einen Anhaltspunkt zur Ermittelung der unteren Grenze für die Gröfse der Regulator-Einströmung liefere und entwickelt darauf hin seine Berechnung. B.

Gasglühlichtbeleuchtung in Personenwagen der französischen Westbahn. Glasers Ann. 1906. Bd. 58, Heft 1, S. 5.

Die französische Westbahn hat im Jahre 1903 Versuche mit hängendem Gasglühlicht begonnen, die einen guten Erfolg gehabt haben, da der Brenner keinen Schatten nach unten werfen kann. Während bei stehenden Glühkörpern mit 15 l Oelgasverbrauch in der Stunde eine Leuchtkraft von 20 Kerzen erzielt wird, gibt der hängende Glühkörper bei gleichem Verbrauch und einem Druck von 120 mm Wassersäule 30 Kerzen. B.

Das Verhalten der Wagen bei dem Unfall auf der Station Hall Road der elektrischen Bahn Liverpool-Southport. Vom Betrieb-insp. Frahm, London. Glasers Ann. 1906. Bd. 58, Heft 2, S. 29.

Mitteilung über den bezeichneten Unfall, seine Ursache, sowie Beschreibung der Wagen des verunglückten Zuges und ihres Verhaltens bei dem Zusammenstofs. Hierbei sind die zertrümmerten Wagen nicht in Brand geraten, auch waren dieselben mit Ausnahme der Vorderwagen in jedem Zuge nicht übermäfsig beschädigt, was der Verwendung schwerer, steifer Untergestelle zugeschrieben wird. B.

Die neuen elektrischen Lokomotiven der Veltlinbahn. Von Bela Valatin. Elektr. Bahnen u. Betr. 1905. Heft 1 bis 8.

Sehr ausführliche Beschreibung dieser Drehstromlokomotive mit zahlreichen Abbildungen. Pf.

V. Elektrizität.

Ein 75 PS-Gleichstrom-Bahnmotor für Hochspannung. Schwz. Bauztg. Bd. 46, S. 263. Gg.

Die elektromagnetische Wellentelegraphie. Von Theodor Kittl. Zürich 1905. Verlag von Albert Raustein. Preis 5,40 M.

Das Werkchen bringt zunächst eine theoretische Abhandlung über die elektromagnetischen Wellen im allgemeinen, geht von da über zur Theorie der Wellentelegraphie und behandelt schliefslich die praktische Anwendung der Telegraphie mittels elektromagnetischer Wellen. Pf.

Die beabsichtigte staatliche Ueberwachung elektrischer Anlagen. Von H. Passavant. Ztg. d. Ing. 1906. No. 3, S. 99.

Kritische Betrachtungen zu dem Regierungsentwurf betreffs staatliche Ueberwachung elektrischer Anlagen. B.

VI. Verschiedenes.

Uebersichtliche Zusammenstellung der wesentlichen Bestimmungen aus den Patentgesetzen der Hauptkulturstaaten. Von Ph. v. Hertling, Ingenieur und Patentanwalt, Berlin. Berlin 1905. Druck und Verlag von C. Berg. †

Nach einem Vorwort betreffend die Internationale Union und die Staatsverträge mit Oesterreich-Ungarn, Italien und der Schweiz, deren wesentliche Bestimmungen der Herr Verfasser anführt, wird in tabellarischer Uebersicht die Patentgesetzgebung der Hauptkulturstaaten nach einzelnen Stichworten besprochen. Es finden sich in dieser Uebersicht aufser den gesetzlichen Bestimmungen der haupteuropäischen Staaten noch die Bestimmungen der überseeischen Staaten: Brasilien, Kanada und Vereinigte Staaten von Nord-Amerika erläutert.

Das Werkchen bietet auf 27 Grofs-Oktavseiten eine Fülle von Erläuterungen für die Interessenten des gewerblichen Rechtsschutzes. —a—

Moderne Decken und Gewölbe. Von E. Scriba, Architekt. Verlag von W. Ernst & Sohn, Berlin Preis in Mappe 8 Mk.

In einer Reihe von Tafeln stellt Verfasser ausgeführte Beispiele von modernen Decken und Wölbkonstruktionen dar, in denen besonderer Wert darauf gelegt ist, bei geringer Bauhöhe angenehme Raumwirkungen zu erzielen. In einigen Tafeln hat der Eisenbetonbau zeitgemäfse Berücksichtigung gefunden.

Bestimmung der Stärken, Eisenquerschnitte und Gewichte von Eisenbetonplatten. Von Ramisch und Göldel. Verlag der Tonindustriezeitung, Berlin. Preis geb. 3 M.

Das Buch enthält eine Reihe von Zahlentafeln, aus denen für freiliegende, halb- und ganz eingespannte Platten und Säulen aus Eisenbeton die Stärken und Querschnitte für beliebig gewählte Spannungswerte entnommen werden können. Die Tafeln sind allen möglichen Fällen in geschickter Weise angepafst.

Kalk- und Luftmörtel. Von Dr. H. Zwick. Zweite Auflage. Wien und Leipzig. A. Hartleben's Verlag. Preis 3 M.

Das vorliegende Buch behandelt das Auftreten und die Natur des Kalks, die Eigenschaften des gebrannten Kalks und den Luftmörtel. Die zweite Auflage hat besonders durch die Berücksichtigung der neuen Konstruktionen der Kalköfen und der Fabrikation der Kalksandsteine, die sich in der Neuzeit zu einem bedeutenden Industriezweig entwickelt hat, eine wesentliche Erweiterung erfahren.

Hunter. Bucket-Ladder-Dredgers (Eimer-Bagger). Proceedings of the Institution of Civil Engineers. 1903.

Geschichtliche Entwickelung und Beschreibung neuerer Ausführungen. B.

Abhandlungen aus dem Gebiete der Architektur. Eine Sammlung von Vorträgen und Aufsätzen von K. Henrici. München. Verlag von Georg Callwey. Preis 4 M. Z.

Untersuchungen über die Entlöhnungsmethoden in der deutschen Eisen- und Maschinenindustrie. Heft 1. Die Entlöhnungsmethoden in der südwestdeutsch-luxemburgischen Eisenindustrie. Von Otto Bosselmann. 268 S. Berlin 1906. Leonhard Simion Nf. Preis 8 M.

Das Buch, herausgegeben im Namen des Zentralvereins für das Wohl der arbeitenden Klassen, behandelt nicht nur die Art und Weise der Lohnfestsetzung, sondern auch die Produktionsbedingungen, die Entwickelung und die Technik der einzelnen Industriezweige im Saar-Mosel-Gebiet und im Oberelsafs.

Die Werkkunst. Zeitschrift des Vereins für deutsches Kunstgewerbe in Berlin. Schriftleiter Georg Lehnert. Verlag von Otto Salle. Berlin. Preis für den Jahrgang (24 Hefte) 10 M., das einzelne Heft 50 Pf.

Die Zeitschrift kann allen Freunden der Werkkunst auf das Wärmste empfohlen werden. Die interessantesten Artikel über die neuesten Erzeugnisse auf diesem Gebiete können in ihrer einfachen sachlichen Darstellung auch jeden Nichtfachmann fortlaufend orientieren und beleben. Z.

Deutsches Fürstentum und deutsches Verfassungswesen. Von Professor Dr. Ed. Hubrich. 156 S. Leipzig 1905. B. G. Teubner. Preis geb. 1,25 M.

Als 80. Band der Sammlung *»Aus Natur und Geisteswelt«* veröffentlichte Vorträge in den volkstümlichen Hochschulkursen zu Königsberg.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebruder Grunert, Berlin

LITERATURBLATT
zu
GLASERS ANNALEN
für
GEWERBE UND BAUWESEN

Die Referate ohne jede Bezeichnung sind von der literarischen Kommission des Vereins für Eisenbahnkunde zu Berlin, die mit [V. D. M.] bezeichneten von der literarischen Vertretung des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, die mit † bezeichneten von der Redaktion und deren Mitarbeitern zusammengestellt.

No. 464 — **Beilage zu No. 700 (Band 59 Heft 4)** — **1906**

I. Eisenbahnwesen.

3. Betriebsmittel für Voll- und Schmalspurbahnen aller Art einschl. ihrer Heizung und Beleuchtung.

Die New York Central und Hudson River Railroad Lokomotive. Von E. Eichel. Elektr. Bahnen u. Betr. 1905. Heft 30 u. 31.

Diese Gleichstromlokomotive entwickelt normal 2200 PS und maximal 3000 PS. Sie hat 4 Trieb- und 2 Laufachsen. Sie wird mit den gröfsten Dampflokomotiven verglichen. Pf.

Der Probewagen für die Stadt- und Vorortbahn Blankenese—Ohlsdorf. Von G. Dietl. Elektr. Bahnen u. Betr. 1905. Heft 34.

Gibt eine ausführliche Beschreibung der elektrischen Einrichtung dieses Wagens, der mit einphasigem Wechselstrom von 6000 Volt und 25 Pulsen betrieben wird und Zugsteuerung hat. Es sind zahlreiche Abbildungen und ein Schaltungsschema beigefügt. Pf.

Eine Lagerbatterie-Lokomotive. Am. Scientf. vom 25. November. 1905. S. 417.

Diese von Akkumulatoren gespeisten Lokomotiven sollen bei den zur Zeit in Ausführung befindlichen Tunnelarbeiten der Great Northern, Piccadilly u. Brompton Eisenbahn Verwendung finden und zwar sowohl zum Herausschaffen des Bodens als auch zum Vorbringen der eisernen Gerüstsegmente, Schienen und Schwellen. Später, nach der Eröffnung der Strecke, sollen die Lokomotiven, von denen 2 fertig sind, zum Ziehen etwa infolge von Strommangel liegen gebliebener Züge, zu Rangierzwecken und dergl Verwendung finden.

Die Gesamtlänge der Lokomotiven beträgt 15,5 m, Breite 2,5 m, Höhe von Schienenoberkante bis Dach des Führerstandes 2,9 m. Es sind 2 Führerstände — an jedem Ende einer — vorhanden, so dafs die Maschine von jedem Ende aus betrieben werden kann. Zwischen den beiden Führerständen ist der Batteriekasten von 10,5 m Länge gelagert. Das Gestell, die Führerstände und der Batteriekasten sind ganz aus Stahl gefertigt.

Die Batterie umfafst 8 Zellen, von denen jede 21 Platten enthält, die von der Chloride Electrical Storage Gesellschaft in Manchester geliefert werden. Die Kapazität beträgt bei gewöhnlicher Ausrüstung 175 Amp. Std. und kann im Notfall auf 800 Amp. Std. gesteigert werden. Die durchschnittliche Gesamtenergie ist 230 400 Wattstunden. — Gesamtgewicht der Maschine 65 t, davon kommen 31 t auf die Batterie. Die Geschwindigkeit beim Ziehen einer Last von 60 t beträgt 12—15 km. Die Lokomotive ist mit Westinghousebremse ausgerüstet. Z.

Die Entwickelung der Eisenbahnfahrzeuge in den letzten 25 Jahren. Vom Geh. Ober-Baurat C. Müller. Ztg. D. E.-V. 1906. No. 20, S. 321.

Wiedergabe des am 30. Januar d. J. im preufsischen Ministerium der öffentlichen Arbeiten im Beisein Sr. Majestät des Kaisers gehaltenen Vortrages. B.

4. Betrieb und Verkehr; auch elektrischer Zugbetrieb.

Eilgüterzugbetrieb in England. Railw. Gaz. vom 8. Dezember 1905. S. 483.

Einige ungeklärte Fragen über die elektrische Zugförderung. Railw. Gaz. vom 19. Januar 1906. S. 5.

Der Aufsatz gibt einen Ueberblick über den Stand der Angelegenheit und Vergleiche zwischen Dampf- und elektrischem Betrieb. Weitere Artikel werden in Aussicht gestellt. D.

Beförderung schwerer Eisenbahnzüge mit elektrischem Strom. Von Valatin. Elektr. Bahnen u. Betr. 1905. Heft 26, 27 u. 28.

Verfasser sucht den Nachweis dafür zu bringen, dafs der Drehstrom dem einphasigen Wechselstrom im Vollbahnbetrieb vorzuziehen wäre. Pf.

Elektrische Züge auf der Simplonbahn. Am. Scientf. vom 3. März 1906. S. 190.

Wegen der bedeutenden Hitze, die durch die heifsen Quellen entsteht, und wegen der schwierigen Ventilation zur Beseitigung des Rauches hat man sich im Simplontunnel für den elektrischen Betrieb entschieden. Die schweizerische Eisenbahnverwaltung nahm für die Installation der Dynamos und des rollenden Materials das System der elektrischen Firma Brown Boveri & Co. an. Die hydraulische Kraft der Videria und der Rhone, welche schon beim Tunneldurchstich Verwendung fanden, werden eine Turbinenstation betreiben, die den Strom für eine Zahl von Unterstationen in Entfernung bis zu 50 km liefert. In diesen wird der hochgespannte Wechselstrom für die verschiedenen Stromkreise auf 2300 Volt transformiert. Die Hauptstation soll 2 Räume für die Turbinen von 40 m Länge enthalten, die Dynamohalle liegt zwischen denselben. Jeder Turbinenraum enthält 4 Paar horizontale Turbinen. Jede einzelne Turbine ist für 3000 HP mit einer Geschwindigkeit von 200 Touren in der Minute berechnet. Die Dynamos haben eine Leistung von 1500 Kilowatt, der Strom geht zur Motorenhalle, wo eine Zahl von Oeltransformatoren die Spannung auf 33 000 Vollt bringt. Für die Durchfahrt durch den Tunnel sind zunächst 5 elektrische Maschinen bestimmt; der elektrische Betrieb soll aber auf sämtliche 5 von der Schweiz betriebenen Strecken von 40 km Länge ausgedehnt werden. Die Gesamtkosten der elektrischen Ausrüstung werden auf 820 000 M. geschätzt. Z.

Elektrischer Bahnbetrieb auf der Strecke Seebach-Wettingen. Von Herzog. Elektr. Bahnen u. Betr. 1905. Heft 25.

Die Bahn wird mit Wechselstrom betrieben und ist besonders interessant wegen einer neuartigen Konstruktion des Fahrdrahtes. Pf.

Die Wechselstrombahn Murnau—Oberammergau. Von Ehnhart. Elektr. Bahnen u. Betr. 1905. Heft 20 und 21.

Die Bahn wird insbesondere in Bezug auf die elektrischen Einrichtungen beschrieben. Es sind Fahrpläne und Stromverbrauchskurven beigefügt. Pf.

Der Uebergang der Long Island Bahn zum elektrischen Betriebe. Am. Scientf. vom 18. November 1905. S. 397 98.

Zur Zeit werden von der betreffenden Bahn bereits 156 km elektrisch betrieben und in $1^1/_3$ Jahren soll das ganze Bahnnetz auf elektrischen Betrieb umgebaut sein. Die Ausrüstung besteht jetzt aus 150 Kraftwagen, welche ganz aus Stahl hergestellt sind und zu Zügen von 5 Wagen zusammengestellt werden. Es besteht jedoch

die Absicht, die Züge aus Motor- und gewöhnlichen Anhängewagen zusammenzusetzen, sodafs ein Fünfwagenzug 3 Motor- und 2 Anhängewagen, ein Achtwagenzug 5 Motor- und 3 Anhängewagen führt. Jeder Motorwagen ist mit 2 Motoren von 200 Pferdekräften ausgerüstet.

Der Motorwagen wiegt 38 t und kann spielend eine Geschwindigkeit von 88 km in der Stunde entwickeln, wenn es verlangt wird, fahrplanmäfsig fährt er mit 30 km Geschwindigkeit einschl. des Aufenthaltes. Zu Inspizierungs- und Hilfsleistungszwecken werden 2 Gasolin-Automobile verwendet, welche 4 Mann mit allem erforderlichen Werkzeug und Hilfsgerät befördern können. Sie sind genügend stark, um mit 48 km Geschwindigkeit zu fahren, und so leicht, dafs sie von 2 Mann ausgesetzt werden können. Z.

Elektrischer Betrieb auf der Bahn Camden—Atlantic City (Philadelphia). Schweiz. Bauztg. Bd. 47, S. 112.

Die Strecke ist 103 km lang. Zur Verwendung gelangt Drehstrom von 33000 Volt, der durch 3 Dynamomaschinen zu je 2000 Kilowatt erzeugt und in 6 Unterstationen auf Gleichstrom von 650 Volt umgeformt wird. Gröfste Geschwindigkeit etwa 100 km, Reisegeschwindigkeit 77 km/Std.

Elektrischer Betrieb in Nordamerika. Schwz. Bauztg. Bd. 46, S. 281 und 306.

Mitteilung über verschiedene amerikanische Bahnen mit bereits eingerichtetem oder in Vorbereitung begriffenem elektrischen Betrieb, teils mit Gleichstrom, teils mit Einphasen-Wechselstrom.

Der Unfall auf der Station Hall Road der elektrischen Eisenbahn Liverpool — Southport. Ztg. D. E.-V. 1905. No. 93, S. 1369 Mit Abb.

Auf der obengenannten elektrischen Bahn (vergl. No. 46 d. Ztg.) hat am 27. Juli 1905 ein Unfall von schwerwiegenden Folgen stattgefunden, der als der Erste seiner Art in England dort viel Aufsehen erregt hat; unter Zugrundelegung des amtlichen Untersuchungsberichtes der Aufsichtsbehörde *(Board of Trade)* ist über ihn berichtet worden. Fl.

Neuer Betriebsplan für Massenverkehr auf Vorortbahnen. Von Reg.-Baumstr. Dr.-Ing. Blum und E. Giese. Ztg. D. E.-V. 1906. No. 3, S. 41.

Die Verfasser wenden sich gegen die im *„Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens“* vom Bauinsp. Hansen gemachten Vorschläge, während sie seinen theoretischen Auseinandersetzungen im allgemeinen zustimmen. B.

Ueber die Geschwindigkeit der Züge in Deutschland und Frankreich. Von Blum. Ztg. D. E.-V. 1906. No. 6, S. 93.

Erwiderung auf eine s. Z. im *„Railway magazine“* und danach im *„Journal des transports“* erschienenen Besprechung, die Fahrgeschwindigkeiten in beiden Ländern betreffend, sowie Richtigstellung der darin enthaltenen unrichtigen Angaben. B.

Fahrten ohne Lokomotivwechsel. Von Ch. Schäfer, Hannover. Ztg. D. E.-V. 1906. No. 1, S. 6.

Besprechung der auf den Bahnhöfen von Stendal und Öbisfelde hergestellten Einrichtungen, welche ein schnelles Ergänzen des Wasserbedarfs der Lokomotiven (10—12 cbm in 2 Minuten) ermöglichen, so dafs ein Auswechseln der Lokomotiven nicht mehr erforderlich ist. B.

Ueber die Einschränkung des Rangierdienstes. Vom Geh. Reg.-Rat Schwabe. Glasers Ann. 1906. Bd. 58, Heft 1, S. 6.

Ergänzung der früheren Besprechung des Verfassers unter Bezugnahme auf die statistischen Angaben über den Wagenverkehr im Direktionsbezirk Essen im Jahre 1902. Die Jahreszunahme im Wagenverkehr von 1895 bis 1903 beträgt im Durchschnitt 5,95 pCt. B.

Der doppelgleisige Ausbau der bayerischen Staatsbahnen. Ztg. D. E.-V. 1906. No. 26, S. 423.

Vergleich der Zunahme doppelgleisiger Bahnen von 1889 ab auf den verschiedenen deutschen Bahnen, wobei darauf hingewiesen wird, dafs sich bei der bayerischen Staatsbahn das Verhältnis der doppelgleisigen zu den eingleisigen von 10,5 pCt. auf 50,8 pCt. bis zum Jahre 1903 erhöht habe. B.

Die Entwickelung der Dampffähren zwischen Warnemünde und Gjedser. Ztg. D. E.-V. 1906. No. 18, S. 292.

Mit Eröffnung des Betriebes 1886 zwischen Warnemünde—Gjedser wurde die Verbindung beider Orte durch Postdampfer vermittelt, ein Behelf, der sich aber nicht als ausreichend und den Verkehr fördernd erwies. Es wurde deshalb statt dessen die Verbindung durch eine Dampffähre hergestellt; der Bericht bespricht die damit erzielte Zunahme des Verkehrs. B.

Wettbewerbslinien im Reiseverkehr zwischen Deutschland und Aegypten. Von W. A. Schulze. Ztg. D. E.-V. 1906. No. 14, S. 228.

Besprechung der sehr verschiedenen Eisenbahn- und anschliefsenden Seefahrten von Berlin nach Aegypten, unter Angabe der jeweiligen Entfernungen und Fahrzeiten und Mitteilung über neuere in Aussicht genommene Verbindungen, wodurch die Fahrzeit bis auf 4½ Tag verkürzt werden soll. B.

Der Exprefszugverkehr zwischen London und Manchester und zwischen New York und Philadelphia. Von W. A. Schulze. Ztg. D. E.-V. 1906. No. 9, S. 141.

Der rege Verkehr zwischen den genannten Grofsstädten hat bei den hierbei beteiligten Eisenbahngesellschaften einen regen Wettbewerb hervorgerufen, der vom Verfasser eingehend besprochen wird. So verkehren wochentäglich zwischen London und Manchester 120 Exprefszüge, zwischen New York und Philadelphia 119 mit sehr verschiedenen Fahrgeschwindigkeiten. B.

Der Verkehr auf den englischen Eisenbahnen im Jahre 1904. Von Bruno Simmersbach, Hüttening. Glasers Ann. 1906. Bd. 58, Heft 2, S. 36.

Zusammenstellung des Verkehrs an Personen und Gütern auf den englischen Bahnen, welche ergibt, dafs in den Jahren von 1900 bis 1904 der Personenverkehr nach Meilenzahl bedeutend zugenommen, die Meilenzahl im Güter- und Rohstoffversand aber erheblich abgenommen hat, in beiden Fällen die Einnahmen aber gestiegen sind. Verfasser erklärt dies mit der besseren Ausnutzung der Güterwagen und Einführung schwerer Lastzüge. B.

Die Sicherung des Eisenbahnverkehrs in Rufsland. Ztg. D. E.-V. 1906. No. 4, S. 63.

Besprechung eines am 14./27. Dezember v. J. herausgekommenen Kaiserl. Erlasses, der in 17 Haupt- und 16 Unterpunkten Vorschriften zur Sicherung des Verkehrs auf den Eisenbahnen bekannt macht, die im wesentlichen dieses Ziel durch Androhung strenger Strafen zu erreichen suchen. B.

Truppenbeförderung auf der Murgab-Zweigbahn der Mittelasiatischen Eisenbahn. Ztg. D. E.-V. 1905. No. 80, S. 1175.

In dem Journal des Ministeriums der russischen Verkehrsanstalten, Jahrgang 1905, beschäftigt man sich mit der Frage, wie die Murgab-Zweigbahn zwischen Merw und Kuschk, dem vorgeschobensten Posten Rufslands in der Richtung auf Afghanistan, im Falle einer Mobilmachung bei der Beförderung von Truppen gehoben werden könne. Sie wird damit beantwortet, dafs an Stelle der gegenwärtig im äufsersten Falle abzufertigenden 16 Paar Züge, demnächst 16 Paar Zuggruppen zu je 4 hintereinander folgenden Zügen, im Ganzen also 64 Züge in jeder Richtung abgelassen werden könnten. Ob solches zulässig, wird jedoch angezweifelt. Fl.

5. *Werkstattsbetrieb, Kraft- und Arbeitsmaschinen.*

Das Dampfturbinen-Kraftwerk auf Bahnhof Saarbrücken. Vom Regierungsbaumeister Spiro. Ztg. D. E.-V. 1905. No. 93, S. 1372.

Auf dem Bahnhof Saarbrücken befanden sich bisher zwei Kraftwerke für Beleuchtungszwecke, deren Ausnutzung ungünstig war,



da die eine nur bei Tage, die andere nur bei Nacht im Betrieb sein konnte. Der wachsende Lichtbedarf des Bahnhofes und verschiedene andere Umstände veranlafsten die Verwaltung, ein neues gemeinschaftliches Werk zu erbauen, von dem erhebliche wirtschaftliche Vorteile verschiedener Art zu gewärtigen waren. Der Bau dauerte von Oktober 1904 bis in den September 1905; ausführlich wird über ihn berichtet. Fl.

7. Sicherungsanlagen: Telegraphie, Signalwesen, Stellwerke.

Ein Vorschlag für die Gestaltung der Mast- und Stocksignale. Ztg. D. E.-V. 1906. No. 8, S. 129.

Der Münchener Verfasser macht Vorschläge, die auf eine Vereinheitlichung gewisser, bei einigen Verwaltungen bestehenden Signaleinrichtungen abzielen. B.

Sicherheit auf Eisenbahnen. Scientific Am. vom 20. Januar 1906, S. 71.

In dem Artikel wird der Einführung des Blocksystems das Wort geredet. Die dagegen erhobenen Bedenken, dafs damit zu viel Zeit verloren würde, werden als müfsige Vorwände bezeichnet. Z.

Zur Signalordnung für die Eisenbahnen Deutschlands. Von Förderreuther, München. Ztg. D. E.-V. 1906. No. 13, S. 209.

Besprechung einzelner in Aussicht genommener Aenderungen der Signalordnung. B.

Die Fortentwickelung der amerikanischen Blocksignal-Einrichtungen. Ztg. D. E.-V. 1906. No. 23, S. 373.

Mitteilungen über einen Bericht des Generaldirektors der Chicago and North Western Railway die Blocksignaleinrichtungen in den Vereinigten Staaten betreffend. Im Jahre 1900 waren noch 39100 km der amerikanischen Eisenbahnen mit nicht selbständigen Blocksignaleinrichtungen, während nur 3700 km mit rein selbsttätigen Blocksignaleinrichtungen versehen waren. Im Jahre 1901 waren aber schon 5400 km mit selbsttätigen Apparaten versehen, welche teils elektrisch, teils durch Uhrwerke, teils mittels Prefsluft in Bewegung gesetzt werden. B.

8. Stadt- und Strafsenbahnen.

Verbesserung der Luft in der New Yorker Untergrundbahn. Ztg. D. E.-V. 1906. No. 58, S. 82.

Mitteilung über die Ergebnisse einer von der Eilverkehrskommission der Stadt angeordneten Untersuchung der Luft- und Temperatur-Verhältnisse der Untergrundbahn durch den Ingenieur Georg A. Soper und die von ihm gemachten Vorschläge. B.

Bauten der New York Central- und Hudson-River-Eisenbahn innerhalb der elektrischen Zone von New York. Railw. Gaz. vom 8. Dezember 1905, S. 486.

Der Aufsatz, der den Schlufs einer längeren Artikelreihe bildet, enthält sehr lehrreiche Pläne nebst Beschreibung des in zwei Stockwerken zur Ausführung kommenden grofsen Zentralbahnhofs, der oben dem Fern-, unten dem Vorortverkehr dienen wird. D.

Erprobung von Schutzvorrichtungen. Von L. Spängler. Elektr. Bahnen u. Betr. 1905. Heft 12.

Der Verfasser beschreibt eine grofse Anzahl von Versuchen, die bei Strafsenbahnwagen mit Schutzvorrichtungen vorgenommen wurden und zu dem Ergebnis führten, dafs in Wien überhaupt keine Schutzvorrichtungen verwendet werden. Pf.

Die Untergrundbahn in der Washington-Strafse in Boston. Railway Gazette vom 9. Februar 1906. S. 146. Mit Zeichnungen.

Neue Linien der Pariser Stadtbahn. Schwz. Bauztg. Bd. 46, S. 227, 314, 323.

Besprechung der durch Beschlufs der Stadtverwaltung von 1904 hinzukommenden Linien. Nach deren Vollendung wird die Stadt auf einer Bodenfläche von 7802 ha ein vorzügliches Bahnnetz mit 270 Stationen und 24 Endschleifen benutzen. Die verschiedenen Linien werden dann an Hand eines Gesamtplanes und vieler einzelner Abbildungen erörtert. Der Lageplan der Untergrundstation an der „Place de la Nation" zeigt u. a., wie folgerecht hier der Grundsatz der Schleifenstationen ohne Gleiskreuzung durchgeführt wird. Nicht weniger als drei solche Kehrschleifen treten hier in gegenseitige Verbindung. Bemerkenswert sind auch die Längenprofile mit Tunnel- und Viaduktstrecken, sowie die sehr verschiedenartigen Querschnitts- und Brückenformen, darunter die schöne, elegant ausgeführte neue Austerlitzbrücke. Gg.

Das Dampfturbinenwerk St. Quen bei Paris. Schwz. Bauztg. Bd. 46, S. 285.

Das Dampfturbinenwerk St. Quen bei Paris, welches auch die elektrische Energie für die Pariser Stadtbahn liefert, hat bisher bereits 4 Drehstrom-Dynamo zu je 5000 Kw. im Betriebe und neuerdings der Firma Brown, Boveri & Co. die Lieferung von sechs weiteren Dampfturbineneinheiten zu je 6000 Kw. übertragen. Die Dynamos sind direkt mit den Dampfturbinen nach System Brown-Boveri-Parsons gekuppelt. Gg.

9. Lokal- und Kleinbahnwesen nebst Selbstfahrwesen.

Die Stubaitalbahn. Von Seefehlner. Elektr. Bahnen und Betr. 1905. Heft 35 u. 36.

Beschreibung dieser ersten Wechselstrombahnanlage Oesterreichs mit Angaben über Betriebsverhältnisse und Stromverbrauch. Pf.

Amerikanische Wechselstrombahnen. Von Eugen Eichel. Elektr. Bahnen u. Betr. 1905. Heft 14, 18 u. 33.

Beschreibt die zur Zeit in Amerika ausgeführten elektrischen Bahnen, die mit einphasigem Wechselstrom betrieben werden, die zum Teil nur als Versuchsanlagen aufgefafst werden müssen. Pf.

Das Kleinbahnnetz in der Borinage. Von G. Dietl, Elektr. Bahn. u. Betr. 1905. Heft 16.

Das ganze Netz hat 108 km Bahnlänge; davon sind 20,7 km ausgebaut und werden elektrisch betrieben, und zwar mit einphasigem Wechselstrom mit dem Puls 42 und von 600 Volt Spannung. Pf.

Internationale Automobil-Ausstellung in Berlin. Von Regierungsbaumeister Pflug. Ztg. D. E.-V. 1906. No. 24, S. 391.

Besprechung der ausgestellten Kraftwagen der verschiedenen Systeme und bemerkenswerter Neuerungen in Konstruktion und Ausstattung. B.

Staatlicher Kraftwagenbetrieb auf Landstrafsen. Von Bade, Eisenbahnsekretär, Schwerin. Ztg. D. E.-V. 1906. No. 2, S. 28.

Im Grofsherzogtum Mecklenburg hat die Eisenbahnverwaltung die Station Dettmannsdorf-Kölzow mit dem 6 km entfernten Städtchen Marlow mittels Motorwagen für Personen- und Güterverkehr verbunden. Der Betrieb wird durch zwei Motoromnibusse der Fabrik Daimler-Marienfelde ausgeführt, hat aber im ersten Betriebsjahr gegenüber den Einnahmen eine Mehrausgabe von 5849,45 M. ergeben. Es ist nicht anzunehmen, dafs die nächsten Jahre ein günstigeres Ergebnis liefern werden. B.

Wie baut und betreibt man Kleinbahnen? Auf Veranlassung des Kgl. Preufsischen Ministers der öffentlichen Arbeiten verfafst von A. Himbeck und O. Bandekow, Direktoren der Aktiengesellschaft Osthavelländische Kreisbahnen zu Berlin. München und Berlin 1906. Druck und Verlag von R. Oldenbourg. Preis 2 M.

In dem Werkchen wird jeder Kleinbahninteressent — auch wenn er nicht Fachmann ist — einen willkommenen Ratgeber über alle Fragen des Kleinbahnwesens finden. Z.

10. Statistik und Tarifwesen.

Die Reichseisenbahnen in Elsafs-Lothringen und die Wilhelm-Luxemburg-Bahnen im Rechnungsjahr 1904. Arch. f. Ebw. 1906. S. 331—339.



Die vereinigten preufsischen und hessischen Staatseisenbahnen im Rechnungsjahr 1904. Arch. f. Ebw. 1906. S. 340—361.

Die wirtschaftliche Entwickelung der Preufsischen Staatseisenbahnen, veranschaulicht in graphischen Darstellungen. Von E. Biedermann. Arch. f. Ebw. 1906. S. 275—330 und 3 Tafeln.

Gegenstand der graphischen Darstellung: Anlagekapital, Länge des Gesamtnetzes und der Nebenbahnen, Ueberschufs und dessen Verwendung im Staatshaushalt, wie nach dem Garantiegesetz von 1882, Betriebskoeffizient, Eisenbahnkapitalsschuld mit Abschreibungen, preufsische Staatsschuld — alles für die einzelnen Jahre seit 1864; Betriebsergebnisse für 1903 (Einnahmen aus dem Personenverkehr und dem Güterverkehr, getrennt nach Tarifklassen, und sonstige Einnahmen). In Verbindung mit dem ausführlichen Texte gewähren die Darstellungen ein überaus anschauliches und belehrendes Bild von der Entwickelung der gröfsten Betriebsverwaltung der Erde und von deren Beziehungen zur preufsischen Staatswirtschaft.

Die bayerischen Staatseisenbahnen und Schiffahrtsbetriebe im Jahre 1904. Arch. f. Ebw. 1906. S. 362—375.

Die Eisenbahnen im Grofsherzogtum Baden im Jahre 1904. Arch. f. Ebw. 1906. S. 376—383.

Die Betriebsergebnisse der Staatsbahnen und der 6 grofsen Eisenbahngesellschaften in Frankreich im Jahre 1904. Arch. f. Ebw. 1906. S. 384—404.

Die Königlich ungarischen Staatsbahnen im Jahre 1904. Von Rudolf Nagel. Arch. f. Ebw. 1906. S. 405—419.

Der Zonentarif auf den schwedischen Staatseisenbahnen. Arch. f. Ebw. 1906. S. 421.

Aenderungen des Tarifs, die noch vor seinem Inkrafttreten verfügt worden sind.

Betriebsergebnisse der vereinigten preufsischen und hessischen Staatseisenbahnen im Rechnungsjahr 1904. Ztg. D. E. V. 1906. S. 111.

Kurze statistische Angaben über den Verkehr und die Einnahmen auf den Bahnen. B.

Statistik der Eisenbahnen Deutschlands für 1904. Ztg. f. E.-V. 1906. No. 6, S. 94.

Die Gesamtlänge der Vollspurbahnen betrug Ende 1904 54064 km, das sind 897 km oder 22,4 pCt. mehr, als im Vorjahr; davon sind 33288 km oder 61,6 pCt. Hauptbahnen und 20776 km oder 38,4 pCt. Nebenbahnen. Es waren an Betriebsmitteln vorhanden: 21418 Lokomotiven, 54 Motorwagen, 43341 Personen- und 436768 Güterwagen. Der Personenverkehr ergab eine Einnahme von 642,10 Millionen, der Güterverkehr 1468,30 Millionen M.; die gesamten Betriebseinnahmen betrugen 2263,93 Millionen, die Ausgaben 1406,86 Millionen M., was einen Ueberschufs von 857,07 Millionen M. ergab. B.

Oesterreichische Eisenbahnstatistik für das Jahr 1904. Ztg. d. E.-V. 1906. No. 3, S. 47.

Die Gesamtlänge der Haupt- und Lokalbahnen betrug zu Ende des Jahres 1904 20612 km, das sind 252 km oder 1,24 pCt. mehr als im Vorjahre, davon sind 3067 km zwei- und mehrgleisige Strecken, es haben 94,93 pCt. Vollspur. Es waren an Betriebsmitteln vorhanden: 5959 Lokomotiven, 69 Motorwagen, 12696 Personen- und 129074 Güterwagen. Befördert wurden 182,52 Millionen Personen und 152,02 Millionen Tonnen. Die Betriebseinnahmen betrugen rund 691 Millionen, die Ausgaben 471 Millionen Kronen, was einen Ueberschufs von 220 Millionen ergab. B.

Die orientalischen Eisenbahnen im Jahre 1904. Arch. f. Ebw. 1906. S. 428.

Le Chemin de fer Jonction Salonique — Constantinople im Jahre 1904. Arch. f. Ebw. 1906. S. 435.

Beschlüsse der ständigen Tarifkommission der deutschen Eisenbahnen. Ztg. D. E.-V. 1906. No. 17, S. 275.

Mitteilung der in der 88. Sitzung der Tarifkommission am 7. und 8. Februar d. J. in Berlin gefafsten Beschlüsse. B.

Tarifmängel. Von Eisenbahn-Sekretär Rühmann in Münster i. W. Ztg. D. E.-V. 1906. No. 16, S. 257.

Verfasser weist auf Mängel bei der Abfertigung und der Wahl des Transportweges für Güter hin, die schon s. Z. auf der Pariser Konferenz im Jahre 1896 zur Sprache gebracht worden seien, und macht Vorschläge zu ihrer Beseitigung. B.

Die badische Denkschrift über die Reform der deutschen Personentarife. Ztg. D. E. V. 1906. No. 14, S. 229, auch No. 16, S. 261.

Besprechung der Denkschrift über die Reform der Personentarife, welche dem Eisenbahnrat zur Beratung vorgelegt werden soll, nach Mitteilungen des »*Schwäbischen Merkur*«. B.

Abrechnungslegung im Güterverkehr. Von Nitzschke, Eisenbahnsekretär, Magdeburg. Ztg. D. E.-V. 1906. No. 8, S. 125.

Mitteilung über die Rechnungslegung nach Einführung des vereinfachten Abfertigungsverfahren im Güter- und Tierverkehr auf den Bahnen. B.

Nordisch-deutsch-österreich-ungarischer Gütertarif. Ztg. D. E.-V. 1906. No. 28, S. 453.

Besprechung des mit Beginn dieses Jahres in Kraft getretenen internationalen Gütertarifes, der sich vom hohen Norden Europas bis zur Küste des adriatischen Meeres, von Trondhjem bis nach Tries, erstreckt. Den reglementarischen Bestimmungen konnte das internationale Uebereinkommen über das Eisenbahnfrachtrecht nebst den dazu gehörigen Ausführungen zugrunde gelegt werden. Auch sind die sogenannten einheitlichen Zusatzbestimmungen der internationalen Gütertarifverbände, soweit sie für den Verband in Betracht kommen, und aufserdem besondere Zusatzbestimmungen dieses Verbandes eingestellt worden. B.

Zur Geschichte der amerikanischen Tariffrage. Vom Kaiserlichen Rat Peter Fr. Kupka, Wien. Ztg. D. E.-V. 1906. No. 10, S. 161.

Verfasser schildert die geschichtliche Entwickelung der Tarifverhältnisse der amerikanischen Bahnen, die nicht nur von den Bundes-, sondern auch von den einzelstaatlichen Gesetzen beeinflufst worden sind. Neuerdings hat Präsident Roosevelt die Absicht zu erkennen gegeben, die Tariffrage durch Bundesgesetz einheitlich zu gestalten. B.

Zur amerikanischen Eisenbahntariffrage. Ztg. D. E.-V. 1906. No. 26, S. 421.

In Amerika steht augenblicklich die Frage, inwieweit die Tarife der Bahnen einer Kontrole des Bundesverkehrsamtes unterstellt werden sollen, im Vordergrund des öffentlichen Interesses. Verfasser bespricht das hierbei von den interessierten Kreisen geltend gemachte Für und Wider. B.

Statistische Zusammenstellungen über Blei, Kupfer, Zink, Zinn, Silber, Nickel, Aluminium und Quecksilber. Von der Metallgesellschaft und der Metallurgischen Gesellschaft A.-G.

Die Zusammenstellung, die eine lehrreiche Uebersicht über Produktion, Verbrauch und Preise der einzelnen Metalle in den verschiedenen Ländern gibt, zeigt insbesondere, wie die Vereinigten Staaten von Nordamerika in Bezug auf Produktion alle anderen Länder überragen.

12. *Verschiedenes.*

Der Generalausstand und die wirtschaftliche Lage der Eisenbahnbediensteten Rufslands. Von F. Thiess, Wilmersdorf. Ztg. D. E.-V. 1906. No. 2, S. 29.

Verfasser schildert die äufserst kümmerlichen sozialen Verhältnisse der Angestellten und Arbeiter der russischen Bahnen. So erhält ein Streckenarbeiter jährlich 450 M., ein Bahnwärter 370 M., Frauen 300 M., ein Weichensteller 375 M., Heizer, Lokomotivführer, Zugführer etwa 810 M. usw. B.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.

LITERATURBLATT
zu
GLASERS ANNALEN
für
GEWERBE UND BAUWESEN

Die Referate ohne jede Bezeichnung sind von der literarischen Kommission des Vereins für Eisenbahnkunde zu Berlin, die mit [V. D. M.] bezeichneten von der literarischen Vertretung des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, die mit † bezeichneten von der Redaktion und deren Mitarbeitern zusammengestellt.

No. 465 Beilage zu No. 702 (Band 59 Heft 6) 1906

I. Eisenbahnwesen.

1. Bahnentwürfe, Vorarbeiten.

Neue Alpenbahnentwürfe der Schweiz. IV. Der Greina-Entwurf und die östlichen Alpenübergänge. Von Dr. R. Moser. Schwz. Bztg. Bd. 47, S. 55, 67.

Eingehende Besprechung eines neuen Entwurfs für eine leistungsfähige Verbindung zwischen Chur und Biaska (Mailand) mit 20,35 km langem Greinatunnel, im Vergleich zum Splügen- und Ortlerübergang. Gg.

Die Bahnlinie Davos—Filisur. Ebenda S. 141.

Diese Bahnlinie verbindet die bestehenden Linien der Rhätischen Bahnen (mit 1 m Spurweite) von Landquart bezw. Chur über Klenters nach Davos und von Chur über Thusis Filisur nach St. Moritz im Engadin, indem sie von Davos Platz (1543,5 über Meer) nach Filisur (1083,5) mit einem Gröfstgefälle von 35 $^0/_{00}$ hinabsteigt. Die Ausführung ist bereits gesichert. Gg.

Ausbau der Wengernalpbahn. Schwz. Bztg. Bd. 47, S. 136.

Die Gesellschaft beschlofs im März 1906 die Herstellung einer zweiten Linie von Lauterbrunnen bis Wengen zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit im Sommer und zur Ermöglichung des Winterbetriebes. Gg.

Projekt einer äufseren Ringbahn für London, die alle nördlich der Themse liegenden in London mündenden Bahnen mit einander verbinden soll. Railw. Gaz. vom 16. März 1906, S. 327.

Direkte Eisenbahnverbindung zwischen Europa und Amerika über Sibirien und die Beringstrafse. Ztg. D. E.-V. 1906. No. 33, S. 541.

Mitteilung über ein amerikanisches Projekt. Ausgangspunkt auf russischer Seite soll die Station Kansk der sibirischen Bahn sein, die Bahn von dort bis Kap Deschnow (5000 km) geführt und nach Untertunnelung der Beringstrafse durch Alaska nach Britisch-Nordamerika mit Anschlufs an die Canadian-Pacificbahn weiter geführt werden. B.

Der Beringsmeer-Tunnel. Am. Scientf. vom 7. April 1906, S. 282.

Nachdem die Eisenbahnfrage in Alaska so akut geworden ist, dafs dieses Land, wenn es die Aussichten auf den unerschöpflichen Reichtum an Mineralien erfüllt, zweifellos mit dem übrigen Bahnnetz der Vereinigten Staaten verbunden werden wird, ist eine amerikanische Gesellschaft an die russische Regierung zur Erlangung einer Konzession für eine Bahn, welche Alaska mit Sibirien verbindet, herangetreten. Die Aussichten sollen den neuesten Kabelmeldungen zufolge hierfür günstig sein, da der Zar sich für das Projekt interessiert. Die Gesellschaft, welche annimmt, dafs Sibirien ebenso reich an Gold wie Alaska ist, erbietet sich zur Ausführung eines Tunnels und Herstellung eines Schienenweges vom Ost-Kap nach Kansk im Gouvernement Yeniseisk von 4600 km Länge, wo der Anschlufs an die Sibirische Bahn stattfinden soll, wenn ihr beiderseits der Bahnlinie Land auf 13 km Breite mit Minengerechtsamen abgetreten wird.

Die Ausführung des Beringsmeer-Tunnels wird als ein ungeheuer kostspieliges Unternehmen hingestellt. Mit den Zugängen würde er etwa eine Länge von 64 km erhalten müssen und wegen der hohen Arbeitslöhne in den unwirtlichen Gegenden würden sich die Gesamtkosten auf 100 Millionen Dollars (420 Millionen Mark) belaufen. Die gröfsten Schwierigkeiten dürften sich aber aus der tiefen Lage des Tunnels ergeben. Die Wassertiefe ist auf 53 bis 58 m festgestellt worden, der tiefste Punkt des Tunnels würde daher etwa auf 66 m liegen müssen, um das darüber liegende Material fest zu lagern und einen für Wasser undurchdringlichen Felsen zu gewinnen. Z.

2. Bau.

a) Bahnkörper.

Die Erweiterung der West-Maryland-Bahn von Cherry Run bis Cumberland. Railw. Gaz. vom 30. März 1906, S. 423.

Ein grofser und interessanter Bahnbau an der Hand zahlreicher Abbildungen erläutert.

b) Brücken aller Art und Fundierungen.

Zur Frage über die zulässige Inanspruchnahme eiserner Brückenorgane hinsichtlich des Widerstandes gegen Zerknicken. Oester. Wschrft. f. öff. Bdst. 1906. S. 121.

Vorschrift über die Herstellung der Strafsenbrücken mit eisernen oder hölzernen Tragwerken in Oesterreich-Ungarn. Erlafs des k. k. Ministeriums des Innern vom März 1906. Oester. Wschrft. f. öff. Bdst. 1906. S. 217.

Neuere Fundierungsmethoden mit Betonpfählen. Von Prof. Hilgard. Schwz. Bztg. Bd. 47, S. 32, 94, 108, 134.

Eingehende Besprechung verschiedener neuer Methoden zur Bildung von Betonpfählen mit und ohne Eisenteilen, durch Rammen und Einstampfen u. s. f. mit vielen Abbildungen. U. a. wird erörtert das Verfahren von Hennebique, von Dulac-Compressol (Lochbildung mit Ausfüllung), von Gow und Palmer (mit unterer Erweiterung des Loches, Boston), von Raymond (Chicago), die „Simplex-Pfähle" (Philadelphia), bei denen eine Stahlhülse eingetrieben und während des Beton-Einstampfens allmählich wieder herausgezogen wird, u. a. m. Gg.

Die Illerbrücken bei Kempten im Allgäu. Deutsche Bauztg. 1906. S. 219, 232, 261.

Zwei bedeutende, in Betonbau ausgeführte Brücken, jede mit einer grofsen Oeffnung von 63,8 m Weite und 25,6 m Pfeilhöhe, und mit drei Seitenöffnungen von etwa 21 m überschreiten die Iller nahe am Bahnhof Kempten in etwa 35 m Höhe über der Talsohle, die eine für vier, die andere für 2 Gleise, die in der Richtung nach München konvergieren. Die viergleisige besteht wieder aus zwei Einzelbrücken mit nur 10 cm Zwischenraum auf gemeinsamem Fundament. Die Brücken sind von den Firmen Dyckerhof u. Widmann in Karlsruhe und A. Kunz u. Co. in Kempten ausgeführt worden Die Hauptbögen besitzen im Scheitel und in den Kämpfern (Bruchfugen) Stahlgelenke, die Nebenbögen Betonquadergelenke, diese mit

400 kg/qcm Druckfestigkeit bei sechsfacher Sicherheit. Die Pfeiler zeigen eigentümliche, den Druckrichtungen angepafste Formen. Die Ausführung und Rüstung werden mit vielen Abbildungen eingehend besprochen. Gg.

11. Geschichte, Verwaltung, Gesetzgebung, richterliche Entscheidungen.

Die Haftung der Eisenbahn für ihr Personal nach dem deutschen Handelsgesetzbuch und der Eisenbahn-Verkehrsordnung. Von Dr. W. Hertzer, Strafsburg i. Els. Ztg. D. E.-V. 1906. No. 17, S. 273. B.

Etat der Eisenbahnverwaltung für das Etatsjahr 1906. Glasers Ann. 1906. Bd. 58, Heft 3, S. 53.

Auszug aus dem dem Abgeordnetenhause vorgelegten Etat der preufsischen Eisenbahn-Verwaltung unter Hinweis auf die hierbei in Aussicht genommenen Aenderungen bzw. neuen Forderungen. B.

Die Besteuerung des Einkommens der Staatseisenbahnverwaltung in Preufsen. Von Regierungsrat Dr. Weber in Hannover, Ztg. D. E.-V. 1906. No. 12, S. 189.

Besprechung der gesetzlichen Normen bezw. richterlichen Entscheidungen die Steuerbeanlagung der Eisenbahnverwaltung betreffend. B.

Die Wohlfahrtseinrichtungen der preufsisch-hessischen Eisenbahngemeinschaft im Jahre 1904. Ztg. D. E.-V. 1906. No. 29, S. 472. B.

Zur Geschichte des Berliner Schnellverkehrs. Von H. Krieger. Ztg. D. E.-V. No. 5, S. 77.

Eingehende Besprechung der Berliner Verkehrseinrichtungen, Strafsen-, Hoch- und Untergrundbahnen und des für die Zukunft vorgesehenen weiteren Ausbaues des bestehenden Netzes durch die Stadt und die bestehenden Gesellschaften. B.

Das strafgerichtliche Erkenntnis in der Spremberger Unfallsache. Ztg. D. E.-V. 1906. No. 11, S. 177. No. 12, S. 195. No. 13, S. 211. B.

Verkürzung der Arbeitszeit in den preufsischen Eisenbahnwerkstätten. Glasers Ann. 1906. Bd. 58, Heft 2, S. 31.

Besprechung der bei einzelnen Werkstätten seit 2. Januar d. J. versuchsweise eingeführten Verkürzung der Arbeitszeit auf 9 Stunden und Vergleich mit den amerikanischen Einrichtungen. B.

Die Denkschrift über die Neuordnung der bayerischen Verkehrsverwaltung. Ztg. D. E.-V. 1906. No. 24, S. 392. No. 25, S. 408.

Mitteilung über die dem Bayerischen Landtag vorgelegte Denkschrift. B.

Bayerisches Gesetz vom 7. Dezember 1905, betreffend Erwerbung der Pfälzischen Eisenbahnen für das Kgl. Bayerische Staatsärar. Arch. f. Ebw. 1906. S. 441.

Die Verstaatlichung der Kaiser Ferdinands-Nordbahn. Ztg. D. E.-V. 1906. No. 18, S. 294.

Mitteilung der Bestimmungen des am 3. März d. J. unterzeichneten Uebereinkommens zwischen der Regierung und der Kaiser Ferdinands-Nordbahn-Gesellschaft. B.

Satzungen des Ungarischen Landesverkehrsrates vom 3. Januar 1906. Arch. f. Ebw. 1906. S. 446.

Das neue schweizerische Eisenbahn-Haftpflichtgesetz. Von W. Coermann, Amtsgerichtsrat in Strafsburg i. Els. Ztg. D. E.-V. 1906. No. 8, S. 127.

Eine rechtsvergleichende Betrachtung des am 28. März 1905 durch Bundesgesetz abgeänderten Haftpflichtgesetzes vom 1. Juli 1875 für die schweizer. Eisenbahnen und Dampfschiffahrtsunternehmungen. B.

Schaffung gröfserer Eisenbahnverwaltungsbezirke in Rufsland. Ztg. D. E.-V. 1906. No. 28, S. 456.

Nach einer Mitteilung der »*Torgowo-Prom. Gaseta*« beabsichtigt der Minister der Verkehrsanstalten, in Rufsland eine Neueinteilung der Eisenbahnverwaltungsbezirke mit einer Bezirkslänge von nicht unter 5000 Werst einzuführen, wodurch recht bedeutende Ersparnisse und eine wesentliche Vereinfachung des Güterverkehrs erzielt werden würde. B.

Eisenbahn-Organisation in England und Amerika. Von Ralph L. Wedgewood. Railw. Gaz. vom 1. Dezember 1905, S. 267 E. u. in den folgenden Heften.

II. Allgemeines Maschinenwesen.

1. Dampfkessel.

Die Bildung von Rissen in Kesselblechen. Von C. Bach. Ztschr. d. Ing. 1906. No. 1, S. 1.

Verfasser bespricht zuerst die allgemeinen Ursachen, die zu Rifsbildungen die Veranlassung sein können und geht dann bei 19 besonderen Fällen, welche eingehender untersucht worden sind, näher auf die hierbei festgestellten Ursachen ein. Photographische Darstellungen der betreffenden Objekte sind beigefügt. B.

2. Dampfmaschinen.

Die Regelung mehrstufiger Dampfturbinen. Von Harry Jansson, Ing., Friedenau. Ztschr. d. Ing. 1906. No. 6, S. 215. Mit Abb.

Unter Regelung versteht Verfasser die Einstellung verschiedener Leistungen bei einer und derselben Dampfturbine oder Dampfturbinen-Anlage. Bei dem von ihm zum Patent angemeldeten Regelungsverfahren wird, um abnehmende Leistungen mit entsprechend abnehmender Umlaufzahl zu erzielen, Dampf von niedriger Eintrittsspannung in einem vorher bestimmten Teil der für die Höchstleistung bemessenen Turbine ausgenutzt. B.

Das Rateausche Verfahren zur Verwertung des Abdampfes von Maschinen mit unterbrochenem Betrieb. Von A. Heller. Ztschr. d. Ing. 1906. No. 10, S. 355. Mit Abb.

Beschreibung der vom Prof. Rateau in Paris erfundenen Anlagen, um eine bessere Ausnutzung des Abdampfes von Maschinen zu erzielen. B.

Die Entwickelung der Lokomobilen von R. Wolf, in technischer und wirtschaftlicher Hinsicht. Vom Dipl.-Ing. Karl Heilmann. Ztschr. d. Ing. 1906. No. 9, S. 313. Mit Abb.

Wiedergabe eines im Verein deutscher Ingenieure in Magdeburg gehaltenen Vortrages über die Fortschritte im Bau von Lokomobilen für verschiedene wirtschaftliche Zwecke der Firma R. Wolf in Magdeburg. B.

Versuche zur Ermittelung der Durchbiegung und der Widerstandsfähigkeit von Scheibenkolben. Von C. Bach. Ztschr. d. Ing. 1906. No. 10, S. 366. Mit Abb.

Mitteilung über Versuche, welche Verfasser in dieser Richtung angestellt hat, und Beschreibung der dazu verwendeten Versuchseinrichtung. B.

4. Allgemeines.

Neuere Förder- und Lageranlagen in Bremen; gebaut von Amme, Giesecke & Konegen. Braunschweig. Vom Prof. M. Buhle. Ztschr. d. Ing. 1906. No. 1, S. 21. Mit Abb.

Beschreibung einer für das Speditionsgeschäft J. H. Bachmann in Bremen-Holzhafen ausgeführten Lade- und Entladevorrichtung für Getreide und Stückgüter. B.

Pont roulant électrique de 30 tonnes de la Compagnie internationale d' électricité de Liège. Gén. civ. vom 27. Januar 1906. Bd. 48, No. 13, S. 210. Mit Abb.



Dieser Laufkrahn war in der grofsen Maschinenhalle der Ausstellung in Lüttich aufgestellt. Seine Rollbrücke hat 26 m Spur. Sie besteht aus vier Fachwerksträgern mit unterer parabolischer Gurtung. Die beiden äufseren Trägerpaare sind fest mit einander verbunden und lassen in der Mitte den Schlitz offen, über welchen sich der Krahnwagen (die Laufkatze) bewegt. Dieser trägt für die Hebungen einen Motor von 25 Pferden für die 30 Tonnen-Winde und einen zweiten Motor von 25 Pferden für die auf 6 t berechnete Hülfswinde. Diese Serien-Motoren arbeiten mit Gleichstrom unter 440 Volt Spannung. H-e.

Untersuchungen explosibler Leuchtgas-Luftgemische. Von Dr.-Ing. F. Häufser, Kaiserslautern. Ztschr. d. Ing. 1906. No. 7, S. 240.

Eingehende Untersuchungen, welche für die Leistungsfähigkeit der Explosions-Motoren einen Anhalt geben dürften. B.

Die Kegelradhobelmaschine der Werkstätte für Maschinenbau vorm. Ducommun in Mülhausen i. E. Von Herm. Fischer. Ztschr. d. Ing. 1906. No. 10, S. 359. Mit Abb.

Beschreibung einer verbesserten Kegelradhobelmaschine, welche gleichzeitig beide Flanken eines Zahnes gestaltet, also die Zähne bei einer Drehung des Rades vollendet, während bei älteren Maschinen zwei Stichel in gegeneinander geneigten Bahnen bewegt werden müssen. B.

Maschine zum Ausheben schmaler Gräben. Von Ing. Eugen Eichel. Ztschr. d. Ing. 1906. No. 2, S. 56. Mit Abb.

Beschreibung einer seit 9 Jahren in Amerika verwendeten Maschine von J. B. Hill zum Ausheben schmaler Gräben für Entwässerungen, Rohr-, Kabel- und Gasanlagen usw. Die Maschine wird von der van Buren, Heck & Marvin Co. in Findlay, Ohio für Grabenbreiten von 29—61 cm und Tiefen von 137—208 cm hergestellt und ist in hartem, weichem und sumpfigem Boden zu gebrauchen; sie wird durch Dampfmaschinen von 8 bezw. 16 PS betrieben. B.

Automobilbremsen. Von Lutz, Professor in Aachen. Ztschr. d. Ing. 1906. No. 7, S. 246. Mit Abb.

Beschreibung der vereinigten Bremse und Kuppelung von Chenard & Walker, der Bandbremse der Neuen Automobil-Gesellschaft, der Bandbremse von Panhard & Levassor, von Henriod, der Backenbremse von de Diétrich & Co., der Daimlerschen Getriebebremse u. A. B.

V. Elektrizität.

Kurzer Leitfaden der Elektrotechnik für Unterricht und Praxis in allgemein verständlicher Darstellung. Von Rudolf Krause, Ingenieur. Mit 180 in den Text gedruckten Figuren. Berlin 1905. Verlag von Julius Springer. Preis 4 M. geb. [V. D. M.]

Wie der Verfasser im Vorwort bemerkt, beabsichtigt er mit den gegebenen Abhandlungen hauptsächlich eine brauchbare Vorstellung über die Wirkung der Elektrizität, sowie ihrer Erzeuger und Verwerter, zu geben.

Im allgemeinen kann die sachliche Ausführung als gelungen bezeichnet werden, wenn auch manche Frage offen bleibt, welche sich dem Leser, der sich mit dem Wesen der Elektrizität zu beschäftigen beginnt, aufdrängen wird. Aus dem Buche eine Beseitigung seiner Zweifel zu finden, wird ihm nicht immer möglich sein.

Die Betrachtungen über den Einphasenmotor sind sehr eingehend behandelt; leider ohne Bezugnahme auf dessen Verwendung als Bahnmotor; wie überhaupt das Kapitel „elektrische Bahnen" sehr kurz weggekommen ist.

Vermifst wird ferner ein kurzes Eingehen auf das wichtige Gebiet der Eisenbahnwagenbeleuchtung und der besonderen Anforderungen, welche hierbei an Dynamomaschine und Schalteinrichtungen gestellt werden.

Das Buch ist interessant geschrieben und kann empfohlen werden. —ke.

VI. Verschiedenes.

Parallelperspektive. Von Prof. J. Vonderlinn. Leipzig 1905. Sammlung Göschen. Preis 80 Pf.

Die Schrift behandelt in der dem Zweck der bekannten Sammlung entsprechenden knappen, aber leichtverständlichen Weise die rechtund schiefwinklige Axonometrie, direkte Konstruktionen für Axonometrie, sowie Schattenkonstruktionen in axonometrischer Darstellung.

Kunstpflege in Haus und Heimat. Von R. Bürkner. 77. Bändchen der Sammlung „Aus Natur und Geistes welt". Leipzig 1905. Verlag B. G. Teubner. Geb. 1,25 M.

Die lesenswerte Abhandlung bezweckt, einen kurzen zusammenfassenden Ueberblick über die heutigen Bestrebungen in der Kunstpflege zu geben.

Kalender für Strafsen- u. Wasserbau- und Kultur-Ingenieure. Begründet von Rheinhard, neubearbeitet unter Mitwirkung von Fachgenossen von Scheck. 33. Jahrgang. 1906. Verlag Bergmann-Wiesbaden. Preis 4 M.

Bei der anerkannten Brauchbarkeit des Kalenders dürfte der Hinweis genügen, dafs sein Inhalt auf dem Laufenden erhalten ist. Neubearbeitet sind verschiedene Abschnitte über Wasserbau, sowie der Abschnitt Vermessungswesen.

Des Ingenieurs Taschenbuch. Herausgegeben vom akademischen Verein „Hütte". 19., neubearbeitete Auflage. Berlin 1905. Verlag Wilhelm Ernst & Sohn. Preis des zweibändigen Werkes in Ledereinband 18 M., in Leinenband 16 M.

Für die neueste, wiederum an Umfang erheblich vermehrte Auflage der „Hütte" sind eine gröfsere Zahl der Abschnitte vollständig umgearbeitet, die übrigen zum mindesten einer Durchsicht und Ergänzung unterzogen worden. Zu den ersteren gehören die Mechanik starrer Körper, die Kraftmaschinen, die vorwiegend in den Abhandlungen über Ventilsteuerungen und Dampfturbinen erweitert worden sind, die Arbeitsmaschinen, die Elektrotechnik und der Eisenbahnbau, wo im besonderen die seit dem 1. Mai 1905 in Kraft getretene neue Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung, sowie die neueren preufsischen ministeriellen Vorschriften berücksichtigt sind. — Bei der neuen Auflage wird die Auffindung eines Gegenstandes ohne Benutzung des Sachverzeichnisses dadurch wesentlich erleichtert, dafs in den Ueberschriften der rechten Seiten der Inhalt der beiden aufgeschlagenen Seiten angegeben ist. Auch in der neuen Auflage wird sich die „Hütte" stets als brauchbares und zeitgemäfses Nachschlagewerk bewähren.

Beton-Kalender 1906. Taschenbuch für den Beton- und Eisenbetonbau sowie verwandte Fächer. Herausgegeben von der Zeitschrift „Beton u. Eisen". Berlin 1905. Verlag Wilhelm Ernst & Sohn. Preis 3 M.

Der zum ersten Male erscheinende Fachkalender bringt in seinem ersten (allgemeinen) Teil neben dem üblichen Kalendarium und nach statistischen Angaben, Münz-, Mafs- und Gewichtstafeln und ausführlichen mathematischen Tabellen Darstellungen des Vermessungswesens, der Festigkeitslehre und der Baustoffkunde. Bei der letzteren sind die als Einlagen beim Eisenbeton vorwiegend gebräuchlichen Eisensorten, die hydraulischen Bindemittel, der Mörtel und Beton besonders berücksichtigt. Der zweite (Haupt-) Teil enthält vollständig und übersichtlich zusammengestellt und durch zahlreiche Abbildungen erläutert Mitteilungen über die Verwendung von reinem Beton und Eisenbeton bei Gründungen, in allen Zweigen des Hochbaues, beim Brücken-, Strafsen- und Wasserbau, bei Be- und Entwässerungsanlagen usw. Im dritten Teil folgen Angaben zur Kostenberechnung der Bauten, amtliche und sonstige Vorschriften für die Ausführung von Betonbauten, Lieferung von Zement u. dergl.

Der Kalender kann dem bei diesen neuesten Bauweisen tätigen Techniker als wertvolles Hilfsmittel nur empfohlen werden.

Grundzüge moderner Aufzugsanlagen. Dargestellt nach den für ihren Bau und ihren Betrieb mafsgebenden allgemeinen Gesichtspunkten von Diplom-Ingenieur

C. Michenfelder. Mit 78 Abb. Leipzig 1906. Verlag von H. A. Ludwig Degener. Preis brosch. 2,80 M., geb. 3,20 M. [V. D. M.]

Das Büchlein gibt in seinen Teilen: Allgemeines, Anordnung und Einzelheiten von Aufzugsanlagen einen guten Einblick in die beim Bau und Betrieb derselben zu berücksichtigenden Verhältnisse und dürfte so dazu beitragen, den in der Praxis oft zu bemerkenden Mifsstand hintanzuhalten, dafs die Vorbedingungen für die zweckmäfsige Einrichtung der Aufzugsanlagen nur ungenügend erfüllt werden. Es ist von Wert sowohl für Architekten, Haus- und Fabrikbesitzer, als für Maschineningenieure, namentlich die angehenden. Insbesondere sind die gesetzlichen Vorschriften des näheren behandelt und erläutert, ebenso die hauptsächlichen technischen Einzelheiten. Die Beschreibung der Druckknopfsteuerung bedarf einer Richtigstellung, da ein besonderer Hilfsmotor die Steuermechanismen antreiben soll, was nicht mehr für alle Ausführungen zutrifft. W.

Die Schaufelformen und Leistungen der Zentrifugalpumpen. Von H. Hagens, Zivilingenieur in Königsberg i. Pr. Königsberg i. Pr. 1906. Hartung'sche Verlagsdruckerei. [V. D. M.]

Im vorliegenden Werkchen bemüht sich der Verfasser eine Berechnung der Schaufelkurven und Leistungen der Zentrifugalpumpen nach eigener Theorie zu geben und die Richtigkeit der gefundenen Resultate an Beispielen nachzuweisen. In erster Linie werden Zentrifugalpumpen für grofse Wassermenge und geringe Hubhöhe behandelt.

Die vielen vereinfachenden Annahmen, die gemacht werden, um den Zentrifugalpumpen rechnerisch beizukommen, z. B. die Annahme der Kontinuität, die Vernachlässigung der Schwerkraft innerhalb des Rades sind so schwerwiegend, dafs die gefundenen Resultate nur einen relativen Wert haben können. Deshalb ist der genauen Durchrechnung mit Integralen kein grofser Wert beizumessen Sie verschleiert häufig nur den klaren Gedankengang. Die Arbeit der Zentrifugalkraft auf Seite 10 ist recht ungeschickt ausgedrückt. Die analytische Integration der Schaufelkurven nach Polarkoordinaten, der zuliebe die umständliche Form gewählt ist, wird in der Praxis nicht angewandt. Ueberhaupt hätte sich vieles einfacher und klarer ausdrücken lassen. Auch manche Unrichtigkeiten sind mit untergelaufen. Die Vernachlässigung der Drucksteigerung durch Umsetzung von Geschwindigkeit in Druck innerhalb der Schaufel erscheint unzulässig. (S. S. 7.)

Auf Seite 18 wird behauptet, dafs die Umfangsgeschwindigkeit beim Anfahren nur von $\frac{r_1}{r_2}$ nicht aber von der Schaufelform beeinflufst werde. Das ist nicht zutreffend, steht auch im Gegensatz zu dem, was auf Seite 20 gesagt wird. Die theoretisch günstigste Schaufelform ist gerade aus dem Grunde für die Praxis ziemlich wertlos, weil sie dazu zwingt, beim Anfahren die Tourenzahl zu steigern. Die Gröfse des Austrittwinkels ist hierbei von bestimmendem Einflufs.

Die Ablehnung des Diffusors auf Seite 26 stimmt schlecht mit den in der Praxis gemachten Erfahrungen überein. Ebenso ist es eine Verkennung der Tatsachen, wenn von dem Fall der konstanten Umfangsgeschwindigkeit und Förderhöhe auf Seite 26 als von einer seltenen Ausnahme gesprochen wird. Aus all diesen Gründen wird das Werkchen für die Praxis nur einen sehr bedingten Wert haben. Htg.

Feuerungsuntersuchungen des Vereins für Feuerungsbetrieb und Rauchbekämpfung in Hamburg. Durchgeführt unter der Leitung des Vereinsoberingenieurs und Berichterstatters F. Haier. Mit 30 Zahlentafeln, 85 Textfig. und 14 lithographierten Tafeln. Berlin 1906. Verlag von Julius Springer. Preis geb. 12 M. [V. D. M.]

Das Werk behandelt eine Reihe von Feuerungs-Versuchen, die in Hamburg an einem Zweiflammrohrkessel mit Hering'schem Ueberhitzer angestellt worden sind, um die Frage des Zusammenhanges zwischen der Rauchentwickelung und der Ausnutzung des Brennstoffes zu klären. Die Versuche sind durchgeführt einerseits mit dem gewöhnlichen Planrost unter Beobachtung des Einflusses der verschiedenen Beschickungsmethoden von Hand, andererseits mit verschiedenen mechanischen Feuerungseinrichtungen zur Zufuhr von Sekundärluft, und zwar von vorn und oben, durch die Feuerbrücke und hinter der Feuerbrücke, und schliefslich auch unter Anwendung einer mechanischen Wurfschaufel-Beschickung. Die Ergebnisse der Untersuchungen, die unter Verwendung mehrerer Sorten gasreicher und gasarmer Kohle angestellt wurden, sind auf Zahlentafeln, in Kurven und Rauchübersichten zusammengestellt und geben ein Bild über die Aenderung der Wärmeverteilung bei verschiedenen Kesselbelastungen, über den Einflufs der verschiedenen Feuerungsmethoden auf die im Kessel wie im Ueberhitzer nutzbar gemachte Wärme, auf die Abwärme-, Strahlungs- und Rückständeverluste im Vergleich zu der erreichten Einschränkung der Rauchentwickelung. Temperatur- und Zugmessungen an dem mit Doppelmantel versehenen Blechschornstein geben Aufschlufs über den Wärmedurchgang durch die Schornsteinwandungen und stellen fest, inwieweit der vom Schornstein erzeugte Unterdruck durch die in ihm auftretende Gasgeschwindigkeit beeinflufst wird. Wi.

Photographisches Unterhaltungsbuch. Anleitungen zu interessanten und leicht auszuführenden photographischen Arbeiten. Von A. Parzer-Mühlbacher. Zweite Auflage. Mit 140 Abb. im Texte und auf 16 Tafeln. Berlin 1906. Verlag von Gustav Schmidt (vorm. Robert Oppenheim). Preis geh. M. 3,60. [V. D. M.]

Das Werk gibt jedem Liebhaber-Photographen eine Fülle von Anregungen zur Verwertung seiner Kunst über das übliche Mafs hinaus.

Nachdem in dem Abschnitt A, welcher etwa die Hälfte des 250 Seiten starken Werkes einnimmt, 37 verschiedene aufsergewöhnliche Aufnahmeverfahren (Schneelandschaften, Wolken, Mondlandschaften, Doppelgängerphotographien usw.) und im Abschnitt B eine Reihe von Kopierbeschäftigungen (Ansichtspostkarten, Kopieren auf Seide, Elfenbein usw.) eingehend erläutert sind, werden in den Abschnitten C bis I die Photokeramik, Reliefphotographie, Ferrotypie, das Photographieren mit Röntgenstrahlen, die Projektionskunst, Kinematographie und Farbenphotographie besprochen und schliefslich im Schlufsabschnitt K noch verschiedene Winke aus der Praxis gegeben. Zg.

Die autogene Schweifsung der Metalle. Von E. Wifs, Griesheim a. Main. Ztschr. d. Ing. 1906. No. 2, S. 47. Mit Abb.

Nach kurzer Besprechung der verschiedenen neueren Schweifsverfahren geht Verfasser näher auf die autogene Schweifsung mittels einer Wasserstoff-Sauerstofflamme ein. Bei Verbrennung von 2 Teilen Wasserstoff und 1 Teil Sauerstoff werden theoretisch 6700 °C. erzeugt, welche durch Dissoziation des Wasserdampfes auf 2400 °C herabsinken. Damit ausgeführte Schweifsungen wurden zuerst von der Oxhydric-Gesellschaft in Brüssel ausgeführt und fanden dann auch bei uns Anwendung. B.

Die schweizerischen Wasserkräfte und der Bund. Von Dr. Edwin Koch, Basel. Ztg. D. E.-V. 1906. No. 1, S. 5.

In der Schweiz beabsichtigt man, die Wasserrechtsgesetzgebung zu ändern und die Ausnutzung der reichen Wasserkräfte zu monopolisieren, d. h., sie der freien Verfügung der Kantone zu entziehen und dem Machtbereich der Eidgenossenschaft zu unterstellen. In einer Botschaft vom 5. Dezember 1905 entwickelt der Bundesrat ein diesbezügliches Programm, über welches der Verfasser berichtet. B.

Stow. — Portslade and South wick Drainage. Proceedings of the Institution of Civil Engineers. 1902.

Beschreibung einer kleinen Kanalisationsanlage im Ebbe- und Flutgebiet. Pf.

Bellamy — Economic Construction and Maintenance of Roads. Proceedings of the Institution of Civil Engineers. 1903.

Beschreibt den Bau und die Unterhaltung der Landstrafsen auf Cypern. Pf.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.

LITERATURBLATT
zu
GLASERS ANNALEN
für
GEWERBE UND BAUWESEN

Die Referate ohne jede Bezeichnung sind von der literarischen Kommission des Vereins für Eisenbahnkunde zu Berlin, die mit [V. D. M.] bezeichneten von der literarischen Vertretung des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, die mit † bezeichneten von der Redaktion und deren Mitarbeitern zusammengestellt.

No. 466 Beilage zu No. 704 (Band 59 Heft 8) 1906

I. Eisenbahnwesen.

2. *Bau.*

b) Brücken aller Art und Fundierungen.

The Wabash River bridge at Terre Haute, Indiana. Engg. News vom 8. März 1906. Bd. 55, No. 10, S. 273. Mit Abb.

Brücke mit stählernem Ueberbau für eine Strafse mit zwei Strafsenbahngleisen. Sie hat 6 Oeffnungen von 36,6 m Spannweite und eine 22,86 m weite Mittelöffnung, die zum etwaigen späteren Einbau einer Drehvorrichtung vorgesehen ist. Die 6 Oeffnungen haben je 5 Hauptträger, von denen die 3 mittleren 2,97 m hohe Blechträger sind, die unter der Fahrbahn liegen, während die beiden äufseren Hauptträger in Fachwerk aufgelöst sind; sie ragen 1,2 m über die Fahrbahn empor und bilden Trennungsschranken zwischen ihr und den ausgekragten Fufswegen. H—e.

Reinforced concrete arch bridge at Peru, Indiana. Engg. News vom 29. März 1906. Bd. 55, No. 13, S. 347. Mit Abb.

Die Brücke führt eine Strafse in 9,14 m Breite über den Wabash Flufs. Sie hat 7 Oeffnungen, deren mittelste 30,5 m weit ist, während die übrigen mit 28,95—25,9—22,86 m nach den Ufern abnehmen. Die Ansätze der ungleich weiten Gewölbe sind der Höhenlage nach ein wenig gegen einander verschoben, wodurch eine möglichst günstige Lage der Druckmittellinien in den schlanken Pfeilern erzielt wird. H—e.

Arch rib bridge of reinforced concrete at Grand Rapids, Mich. Engg. News vom 22. März 1906. Bd. 55, No. 12, S. 321. Mit Abb.

Diese Bogenbrücke mit 22,86 m Spannweite ist die Uferöffnung einer grofsen stählernen Fachwerkbrücke über den Grand River. Der Bogen ist in 7 Rippen aufgelöst, welche auf je 9 Pfeilern aus Eisenbeton die Fahrbahn tragen. Die Brücke ist für Belastung durch Strafsen- und Strafsenbahnverkehr berechnet. H—e.

c) Tunnel.

Der Bau des Simplontunnels. Von Reg.-Baumeister Pflug, Charlottenburg. Glasers Ann. 1906. Bd. 57, Heft 6, S. 112; Heft 7, S. 132. Mit Abb.

Besprechung des Baues und der hierbei zu überwindenden Schwierigkeiten nach den Mitteilungen von Ed. Sulzer-Ziegler auf der Jahresversammlung der Naturforscher-Gesellschaft in Winterthur 1904 und Veröffentlichungen in der *„Schweizer Bauzeitung“*. B.

Der Tunnel unter dem Aermelkanal. Ztg. D. E.-V. 1906. No. 34, S. 557.

Mitteilung über das Projekt des Betriebsdirektors der französischen Nordbahn Albert Sartiaux nach der *„Revue générale des chemins de fer“*. Die Kosten werden nach dem *„Journal des transports“* auf 250—300 Millionen Francs veranschlagt. B.

Der Detroit-River-Tunnel der Michigan-Zentralbahn. Railw. Gaz. vom 2. März 1906, S. 257 und vom 9. März 1906, S. 308.

Vorgeschichte und Ausführung mit Abbildungen.

d) Oberbau, einschl. Weichen.

Fünf Jahre Starkstofsoberbau. Von Geh. Kommerzienrat Dr.-Ing. A. Haarmann. Glasers Ann. 1906. Bd. 58, Heft 5, S. 83.

Wiedergabe eines im Verein für Eisenbahnkunde über die mit dem Starkstofsoberbau gemachten Erfahrungen gehaltenen Vortrages. B.

Das lückenlose Eisenbahngleis. Oester. Wschrft. f. öff. Bdst. 1906. S. 87.

Zunächst werden die verschiedenen Verfahren zur Beseitigung der Stofslücken im Eisenbahngleis kurz mitgeteilt. Daran schliefsen sich Untersuchungen über die Zulässigkeit des Fortfalls der Temperaturzwischenräume.

Stemmplatten aus Altmaterial und andere Mittel gegen Schienenwandern. Oester. Wschrft. f. öff. Bdst. 1906. S. 99.

Die im Bereich der Buschtehrader Eisenbahn zur Anwendung gekommenen Mittel (Andreaskreuze, Stemmplatten, Stemmlaschen, Hohenegger'sche Spannplatten und Stemmklötze) und die damit bisher gemachten Erfahrungen werden beschrieben.

Angebot und Nachfrage an Holzschwellen in den Vereinigten Staaten. Railw. Gaz. vom 30. März 1906, S. 421.

Der Aufsatz bespricht den aufserordentlich grofsen Bedarf der Eisenbahnen an Holzschwellen und die grofse Steigerung ihres Preises in den letzten Jahren.

e) Bahnhofsanlagen: Hochbauten, Drehscheiben, Schiebebühnen, Ladevorrichtungen; einschliefslich Be- u. Entwässerung und Beleuchtung.

Summit or hump yards for gravity switching. Engg. News vom 22. März 1906. Bd. 55, No. 12, S. 340. Mit Abb.

Auszug aus dem Bericht der Kommission über Bahnhofsanlagen (yards and terminals), erstattet bei der Jahreszusammenkunft der amerikanischen „Railway Engineering and Maintenance of Way Association“ in Chicago am 20. und 23. März 1906. H—e.

The design of yards for classifying freight cars. Engg. News vom 15. März 1906. Bd. 55, No. 11, S. 283. Mit Abb.

Die beim Entwurf von Verschubbahnhöfen zu beachtenden Gesichtspunkte werden zusammengestellt. Besonders werden die Bahnhöfe mit Ablaufrücken beachtet. H—e.

Neuere Eisenbahnhochbauten. Von Geh. Baurat Rüdell. Zentralbl. d. Bauverw. 1905. S. 573.

Beschreibung (mit Abbildungen) der neuen Empfangsgebäude der Vorortbahn Berlin—Erkner.

Der Bahnhof der Southern-Pacific-Eisenbahn auf der Alameda-Mole bei San Francisco. Railw. Gaz. vom 23. März 1906. S. 385.

Neueres Beispiel eines Fährenbahnhofs mit monumentalem Empfangsgebäude.

Der neue Bahnhof der Pennsylvania-Bahn in New York. Railw. Gaz. vom 23. Februar 1906. S. 219.

Ausführliche Darstellung des Empfangsgebäudes in Grundrissen, Schnitten und Ansicht.

Der Einsturz eines Teils der Bahnsteighalle von Charing Cross in London. Zentralbl. d. Bauverw. 1906. S. 186.

Mitteilungen über die Ursachen des Einsturzes.

Die Katastrophe von Charing Cross. Glasers Ann. 1906. Bd. 58, Heft 4, S. 73. Mit Abb.

Eine Beschreibung der Konstruktion der Binder der Bahnhofshalle nach *„Engineering"* und Erwägung der Ursachen, welche den Einsturz herbeigeführt haben können. B.

Einsturz der Bahnhofshalle Charing Cross in London. Schwz. Bztg. Bd. 47, S. 210.

Mitteilung des Sachverhalts nach Abschlufs der genauen Untersuchung. Die Ursache war ein Materialfehler in einer Rundstange der unteren Gurtung, der einen bereits alten Anbruch von über $^2/_3$ des Querschnitts veranlafst hatte, und wird auf die damalige Herstellung solcher Rundeisen durch Paketierung zurückgeführt. Gg.

Die Lokomotivendstation der Pennsylvania-Bahn in Altoona. Railw. Gaz. vom 30. März 1906, S. 437.

Ausführliche Beschreibung auch der Einzelheiten, wie namentlich der Bekohlungsanlagen, mit zahlreichen Abbildungen.

Ash handling plants at railway ash pits. Engg. News vom 22. März 1906. Bd. 55, No. 12, S. 332. Mit Abb.

Es werden verschiedene Vorrichtungen mitgeteilt, welche das Aufladen der Asche aus den Lokomotiv-Aschgruben auf Eisenbahnwagen zur Abfuhr unter möglichster Vermeidung von Handarbeit bewirken lassen. H—e.

Ueber Neuerungen im Massentransport. Vortrag von Prof. Buhle am 9. April 1906. Deut. Bauztg. 1906. S. 240, 248.

Beschreibung verschiedener derartiger Einrichtungen mit zahlreichen Abbildungen. U. a. werden bemerkenswerte Anlagen von Bleichert & Co. in Leipzig, von Pohlig, A.-G. Köln, von C. Flohr in Berlin, von der Augsburg-Nürnberger Maschinenbaugesellschaft usw. besprochen.

Sous-station de transformation d'énergie électrique de la gare St. Lazare à Paris. Gén. civ. vom 17. März 1906. Bd. 48, No. 20, S. 321. Mit Abb.

Diese Unterstation ist an Stelle einer Dampfmaschinen-Anlage getreten. Sie empfängt elektrische Energie von der Hauptstation Moulineaux, welche dreiphasigen Strom mit 25 Perioden und 5000 Volt erzeugt. H—e.

h) Allgemeines über Bauausführungen.

Technische Mitteilungen über die Sibirische Eisenbahn. Nach russischen Quellen von Dipl.-Ingenieur F. Thiefs. Ztschr. d. Ing. 1906. No. 12, S. 455. Mit Abb.

Besprechung der allgemeinen Linienführung mit ihren Gefällen und Krümmungshalbmessern, der vorkommenden Dämme und Einschnitte, sowie deren Mängel, die verwendeten Schwellen und Schienen, Ausführung der Brücken, Wohngebäude, Wasserversorgung, Vorkehrungen gegen Schneeverwehungen, Schutzwachen und Betriebsergebnisse der Bahn. Verfasser hat mit grofsem Fleifs aus russischen Veröffentlichungen alle für die Technik in Betracht kommenden Einzelheiten der Anlage ausgezogen und geordnet. B.

Eisenbahnen in Korea. Ztg. D. E.-V. 1906. No. 30, S. 486.

Mitteilung nach dem Reisebericht eines amerikanischen Ingenieurs in der Märznummer der *„Railroad Gazette"* über die auf Korea bestehenden und im Bau begriffenen Eisenbahnlinien. B.

Les nouveaux agrandissements du port d'Anvers. Gén. civ. vom 17. März 1906. Bd. 48, No. 20, S. 330. Mit Abb.

Kurze Beschreibung des für die Ausführung genehmigten Entwurfs mit dem grofsen Schelde-Durchstich unmittelbar unterhalb der Stadt Antwerpen. Die Eisenbahnanlagen erfahren durch die Hafenbauten ebenfalls eine bedeutende Erweiterung. H—e.

Amerikanische Hochbauten, sogenannte Wolkenkratzer. Von Dr.-Ing. F. Bohny. Sonderabdruck aus der Ztschr. d. Ing. 1906. Berlin. Verlag von Julius Springer. 2 M.

Es wird zunächst die Entwicklung der Wolkenkratzer erörtert, die von Jahr zu Jahr gröfsere Dimensionen angenommen hat; während man 1890 mit 17 Stockwerken die oberste Grenze erreicht zu haben glaubte, entstand 1898 in New York das Park Row-Gebäude, das mit seinen 29 Stockwerken und 107 m Höhe alle bisherigen in Schatten stellte. Die Wolkenkratzer erleichtern durch die Beschränkung des Geschäftsgebiets im Verein mit einer zweckmäfsigen Anordnung der Aufzüge das Geschäftsleben, und die Erledigung von geschäftlichen Aufträgen dürfte in keiner europäischen Stadt so bequem sein wie in den amerikanischen Grofsstädten. — Verfasser geht auf die konstruktive Durchbildung ein, wie zunächst bei den älteren Gebäuden das Mauerwerk der Haupt-Tragteil war, und das Eisen nur zur Versteifung diente, während jetzt die Skelett- oder Fournierkonstruktion allgemein üblich, bei der an Stelle der Mauerwerksmassen Gerippe aus Eisen getreten sind, die alle Belastungen aufnehmen. Bei der Besprechung der einzelnen Wolkenkratzer wird eine ziemlich erschöpfende Darstellung der neuesten gröfseren Gebäude gegeben, die durch Photographien und Grundrisse gut erläutert sind, ferner ausführliche Baueinzelheiten von Mauern, Säulen, Deckenkonstruktionen und Aufzügen. Verfasser weist insbesondere darauf hin, dafs es unbegründet ist, die Wolkenkratzer als besonders feuergefährlich zu betrachten. Die Abhandlung übertrifft alle über das gleiche Thema bisher veröffentlichten. Gi.

3. *Betriebsmittel für Voll- und Schmalspurbahnen aller Art einschl. ihrer Heizung und Beleuchtung.*

Neuere deutsche Schnellzuglokomotiven. Von Ing. M. Richter, Bingen. Ztschr. d. Ing. 1906. No. 15, S. 554.

Nachweis, dafs der deutsche Lokomotivbau durch seine Neuschaffungen, namentlich durch Konstruktion der verschiedenen Gattungen von Heifsdampflokomotiven nicht nur mit dem Ausland Schritt zu halten verstanden hat, sondern sich auch vielfach an die Spitze gestellt hat, indem er die eigenen Vorzüge mit den besten fremdländischen Errungenschaften vereinigt hat. B.

Neue Versuche mit kupfernen Feuerbuchsen. Vom Reg.-Baumeister Dinglinger, Charlottenburg. Glasers Ann. 1906. Bd. 58, Heft 6, S. 101. Mit Abb.

Verfasser hat Untersuchungen angestellt, ob die kupfernen Feuerbuchsen bei hohem Atmosphärendruck noch als wirtschaftlich zu betrachten seien oder durch ein widerstandsfähigeres Material zu ersetzen sein würden. Er fordert Herabsetzung des Kesseldruckes oder Wahl eines anderen Materials. B.

Die Gasglühlichtbeleuchtung der Eisenbahnwagen. Von Direktor Gerdes. Glasers Ann. 1906. Bd. 58, Heft 9, S. 167. Mit Abb.

Verfasser erklärt in einem Vortrage im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure die weitere Entwickelung der Gasglühlicht-Beleuchtung der Eisenbahnwagen, die namentlich durch die Verwendung hängender Glühkörper eine wirksame Konkurrenz mit der elektrischen Beleuchtung der Eisenbahnwagen aufzunehmen im Stande ist, so dafs eine gröfsere Zahl (3530) von Wagen der Bahnen des In- und Auslandes mit solchen Lampen der Firma Pintsch ausgerüstet sind. B.

Ueber die Selbstentladung der Kohlenwagen. Von Schwabe, Geh. Reg.-Rat a. D. Glasers Ann. 1906. Bd. 58, Heft 9, S. 174. Mit Abb.



Beschreibung der neuerdings bei der Reichsbahn in Betrieb gestellten und von der Staatsbahnverwaltung zur Einführung in Aussicht genommenen Talbot-Selbstentlader mit einem Ladegewicht von 15—30 t. B.

Vierzylindrige Verbund-Güterzug-Lokomotive der Schweiz. Bundesbahnen. Schwz. Bauztg. Bd. 46, S. 205.

Die Lokomotive hat 4 gekuppelte Achsen und 1 radial einstellbare Laufachse ganz vorn vor den Zylindern. Zugkraft der Dampfzylinder 9200 kg, Triebgewicht 57,6 t, Gesamtgewicht im Dienst 66,3 t. Fester Achsenstand 3,25 m; Triebraddurchm. 1,33 m; 14 Atm. Dampfüberdruck. Der Tender hat 4 Achsen, fafst 5 t Kohlen und 17 t Wasser und wiegt im Dienst 39,6 t. Geschwindigkeit bis 65 km p. Std. festgesetzt, bei 70 km aber auch noch völlig ruhiger Lauf. Fabrik Winterthur. Gg.

Lokomotive mit Ventilsteuerung von der Hannoverschen Lokomotivfabrik vormals Egestorff für die Ilseder Hütte. Schwz. Bauztg. Bd. 46, S. 307.

Spurweite 780 mm; gröfste Geschwindigkeit 24 km/Std. Täglicher Dienst 140 km. Gg.

Eine neue französische Verbundmaschine. Am. Scientf. vom 24. März 1906, S. 254.

Der Artikel bringt Abbildung und Beschreibung der unlängst bei der „Compagnie du Chemin de fer du Nord" dem Betrieb übergebenen Verbundlokomotive.

Die Lokomotive hat 2 aus je 6 gekuppelten Triebrädern bestehende Radsätze, von denen der eine vorn, der andere hinten sich befindet, während in der Mitte zwischen beiden 4 Laufräder sich bewegen. Die Lokomotive hat die beträchtliche Länge von 16,186 m, eine Höhe von 4,22 m und eine Breite von 2,874 m. Der Kessel enthält 130 Siederöhren — 4,75 m lang, 70 mm äufseren Durchmesser. Die Gesamtheizfläche beträgt 244,55 qm.

Die Hochdruckzylinder sind 600 mm, die Niederdruckzylinder 630 mm weit im Durchmesser. Das Gewicht der leeren Maschine beträgt 81,5 t, das Dienstgewicht 105,5 t. Die Zugkraft beträgt 18,6 t und kann auf 24 t gesteigert werden, bei Hochdruckdampfzuführung auch in den Niederdruckzylindern.

Die Kohlenbunker können 5 t Heizmaterial, die Wasserkästen 12,8 cbm Wasser aufnehmen. Z.

Das Walschaert-Ventil bei amerikanischen Lokomotiven. Am. Scientif. vom 31. März 1906, S. 275.

Der Artikel bringt eine Abbildung der neuen, mit Walschaert-Steuerung ausgerüsteten „Pennsylvania-Schnellzug-Lokomotive". Es ist eine einfache Maschine mit 2 aufsen liegenden Zylindern von 56 cm Durchmesser, vier gekuppelten Triebrädern von 2,03 m Durchmesser. Die gröfste ausgeübte Zugkraft beträgt 11 700 kg.

Es werden die Vorzüge der Walschaert-Steuerung der Stephenson-Steuerung gegenüber eingehend besprochen. Z.

Grofse Lokomotivkessel. Railw. Gaz. vom 23. Februar 1906, S. 206.

Eine Besprechung der neueren Bauarten mit vielen vergleichenden Abbildungen.

Zusammenstellung der Schlufsergebnisse der Lokomotivprüfungen, die die Pennsylvania-Eisenbahn im Anschlufs an die Ausstellung in St. Louis vorgenommen hat. Railw. Gaz. vom 23. Februar 1906, S. 214.

Einige 6-achsige Luxuswagen. Kurz beschrieben und abgebildet in Railw. Gaz. vom 2. März 1906, S. 242 und 246.

Versuche mit einer elektrischen Lokomotive der New York-Zentralbahn im Schneesturm, behufs Feststellung der zweckmäfsigsten Anordnung der 3. Schiene. Railw. Gaz. vom 2. März 1906. S. 260.

Die aufgehängte Schiene mit unterer Berührungsfläche hat sich dabei am besten bewährt.

Dampfmotorwagen der indischen Eisenbahnen. Railw. Gaz. vom 23. Februar 1906, S. 203 und vom 23. März 1906, S. 369.

Neuere Ausführungen von Goodwin Cars. Railw. Gaz. vom 30. März 1906, S. 467.

Ivatt's Wasserschöpfer zum Wassernehmen während der Fahrt. Railw. Gaz. vom 20. April 1906, S. 563.

Verwendet auf der Great Northern Railway.

Der Lokomotiv-Wasserröhrenkessel System Robert der Paris—Lyon—Mittelmeerbahn. Railw. Gaz. vom 20. April 1906, S. 564.

Gasoline electric motor cars for an inter-urban railway. Engg. News vom 8. März 1906. Bd. 55, No. 10, S. 263. Mit Abb.

Die Gasolin-Motorwagen sind in mancher Beziehung einfacher als die elektrischen Wagen mit Kraftstation und Kraftübertragung durch Oberleitung oder dritte Schiene. Sie erscheinen daher nach angestellten Versuchen geeignet zum Betriebe kleinerer Fernbahnen mit geringem Verkehr. Eine solche Bahn bei Cansas City wird jetzt mit Gasolin-elektrischen Motorwagen ausgerüstet. H—e.

Three-cylinder compound locomotives on the Great Central Ry in England. Engg. News vom 8. März 1906. Bd. 55, No. 10, S. 275.

Die Maschinen sind von dem sogenannten Atlantic Typ. H—e.

Motor driven inspection cars for railway service. Engg. News vom 8. März 1906. Bd. 55, No. 10, S. 276. Mit Abb.

Motorwagen werden immer mehr zu Inspektionsfahrten auf den amerikanischen Eisenbahnen benutzt. Am meisten kommen Gasolin-Maschinen zur Anwendung. Mehrere solche Wagen für 2 bis 9 Personen von Sheffield & Olds werden im vorliegenden Aufsatz beschrieben. Derartige Wagen werden auch zur Beförderung von Zeitungen benutzt. H—e.

Fast passenger locomotive for heavy service, Chicago, Milwaukee & St. Paul's Railway. Engg. News vom 15. März 1906. Bd. 55, No. 11, S. 281. Mit Abb.

Um den schnellen und starken Personenverkehr zwischen Milwaukee und Chicago bewältigen zu können, hat die oben genannte Eisenbahngesellschaft eine neue Lokomotive vom sogenannten Pacific Typ (3/6 gekuppelt) in ihren eigenen Werkstätten in West-Milwaukee bauen lassen. Es ist eine vierzylindrige Verbund-Maschine. H—e.

Flat floor steel dump cars, St. Louis & St. Francisco Railway. Engg. News vom 29. März 1906. Bd. 55, No. 13, S. 362. Mit Abb.

Der mitgeteilte Wagen hat eine Tragfähigkeit von 45,4 t (100 000 Lbs.) Der Wagenboden ist mit 16 Falltüren versehen, welche die ganze Fläche des Bodens einnehmen. Der Wagen ruht auf zwei zweiachsigen Drehgestellen. Die Press-Steel-Car Company, welche diese Wagen entworfen hat, baut jetzt 200 Stück für die oben genannte Bahn (das „Frisco System".) H—e.

Locomotives électriques pour le tunnel du Simplon. Gén. civ. vom 10. März 1906. Bd. 48, No. 19, S. 305. Mit Abb.

Die Firma Brown, Boveri & Co. in Baden (Schweiz) hat sich verpflichtet, am 1. Juni 1906 die Einrichtungen für den elektrischen Betrieb durch den Simplontunnel (Brig-Iselle) fertig zu stellen. Die hierzu erforderlichen zwei Lokomotiven für dreiphasigen Strom mit 3000 Volt und 15 Perioden konnte die Firma einer in Ausführung begriffenen Lieferung für die Valtelin-Bahn entnehmen. Diese neuen Lokomotiven werden hier im einzelnen beschrieben. H—e.

Voitures à six essieux de la Compagnie Internationale Wagons-Lits. Gén. civ. vom 31. März 1906. Bd. 48, No. 22, S. 353. Mit Abb.

Angeregt durch die Schnellfahrtversuche auf der Strecke Marienfelde—Zossen liefs die internationale Schlafwagen-Gesellschaft schon 1904 einen Speisewagen bauen, welcher in Zügen mit mehr



als 120 km Geschwindigkeit ruhig und sicher zu laufen imstande wäre. Heute sind zwei solche Wagen im Dienst auf dem Netz der Nordbahn und ein solcher Schlafwagen verkehrt auf der Linie Paris-Nizza. Die beiden Wagentypen waren auf der letzten Ausstellung in Lüttich vertreten. H—e.

II. Allgemeines Maschinenwesen.

4. Allgemeines.

Hilfsbuch für den Maschinenbau. Für Maschinentechniker sowie für den Unterricht an technischen Lehranstalten. Von Fr. Freytag, Professor, Lehrer an den technischen Staatslehranstalten in Chemnitz. 2. Auflage Mit 1004 Textfiguren und 8 Tafeln. Berlin 1906. Verlag von Julius Springer. Preis 10 M. [V. D. M.]

Das Werk hat gegenüber der ersten Auflage eine Anzahl wesentlicher Erweiterungen erfahren; so sind die Abschnitte: Mechanik, Dampfturbinen und Elektrotechnik neu aufgenommen. Die beiden letztgenannten Gebiete sind ausführlicher behandelt, während der Mechanik knapp 8 Seiten, davon der Dynamik 2 Seiten, zugewiesen sind; es erscheint dies etwas reichlich dürftig. Bo.

V. Elektrizität.

Elektrisch betriebene Krane und Aufzüge. Von Siegfried Herzog, Ingenieur. Mit 981 Abbildungen. Zürich 1905. Verlag von Albert Raustein, vorm. Meyer & Zellers Verlag. Preis 24 M. [V. D. M.]

Der Verfasser hat sich die Aufgabe gestellt, Ausführungen von elektrisch betriebenen Kranen und Aufzügen darzustellen, bei welchen der mechanische und elektrische Teil ein einheitliches Ganzes bildet. Auf rund 460 Seiten werden besprochen die verschiedenen Arten der Motoren und Steuerapparate und ihre Theorie, die für Hebezeuge grundlegenden Maschinenelemente und Konstruktionsteile, Einzelheiten und vollständige Anlagen elektrisch betriebener Laufkrane, Bockkrane, feststehender und fahrbarer Drehkrane, Portalkrane sowie Aufzüge. Jedem der Abschnitte über Krane und Aufzüge sind Entwürfe von Offertausschreibungen, Lieferungsbedingungen, Kostenvoranschlägen sowie Angaben über Montagevorschriften beigefügt. Annähernd 1000 Textabbildungen erläutern die Abhandlungen. Berechnet sind nur die Motorleistung für Krane und Aufzüge, die Abmessungen von Motoren, Anlassern und von einigen Maschinenelementen.

Das Werk gibt einen guten Ueberblick über die wesentlichen Abschnitte des Hebezeugbaues. Jedoch sind die verschiedenen Kapitel nicht gleichmäßig behandelt. Während der jetzige Stand des Baues elektrisch betriebener Krane durch die Beschreibung und Darstellung einer großen Anzahl von Kranwinden und Kranen gut beleuchtet ist, sind die theoretischen Erörterungen im elektrischen Teil und die Ausführungen über Aufzüge zu kurz. Einige Abschnitte über Maschinenelemente könnten gekürzt werden, zu streichen wären die Angaben über die Konstruktion der Zahnkurven. Im Text finden sich mehrfach Verweisungen auf andere Stellen des Werkes ohne Seitenangabe, die Einfügung derselben würde dem Suchenden willkommen sein. Nötig wäre auch ein Druckfehler- und Berichtigungenverzeichnis. Gut ist die Ausstattung des Werkes. Sie genügt allen Ansprüchen hinsichtlich Papier, Druck und Abbildungen. B—e

Das Entwerfen und Berechnen der Verbrennungsmotoren. Handbuch für Konstrukteure und Erbauer von Gas- und Oelkraftmaschinen. Von Hugo Güldner, Oberingenieur, Direktor der Güldner-Motoren-Gesellschaft in München. Berlin 1905. Verlag von Julius Springer. Preis 24 M. [V. D. M.]

Die vor einiger Zeit erschienene zweite Auflage des genannten Werkes bedarf in Fachkreisen keiner Empfehlung mehr, weil das Werk durch seine erste Auflage hinreichend bekannt geworden ist. Gegenüber letzterer ist die neue Auflage wesentlich erweitert worden, indem die neuesten Ausführungsformen dieser Motoren Berücksichtigung gefunden haben und ein Abschnitt über Gasturbinen hinzugekommen ist. Sonst ist die frühere Einteilung und Bezeichnung des Werkes beibehalten worden.

VI. Verschiedenes.

Adreßbuch für das gesamte Baugewerbe Deutschlands. Bd. I. 1905/6. Leipzig. Verlag von Eisenschmidt & Schulze. Preis 8 M.

Das Buch gibt ein Verzeichnis der für das Baugewerbe in Betracht kommenden Fabrikanten und Lieferanten. Es ist bei dem häufigen Wechsel der Wohnorte besonders für alle Staatsbeamten ein wertvolles Nachschlagebuch, um sich in jeder Stadt schnell und bequem über die dortigen Firmen zu unterrichten.

Bautechnische Chemie. Von Dr. Glinzer. Leipzig 1906. Verlag von L. Degener. Preis 1,25 M.

Der von dem Verfasser seinem Lehrbuch über Baustoffkunde bisher vorangeschickte Abriß der Chemie, der dort nur ganz gekürzt behandelt werden konnte, liegt hier als selbständige Abhandlung vor. Die Schrift behandelt in gedrängter Form vorteilhaft nur diejenigen Kapitel der Chemie, die für den Bautechniker von Nutzen sind. Im Anschluß an die Besprechungen der chemischen Vorgänge ist geschickt sogleich auf diejenigen Kapitel der Baustoffkunde hingewiesen, deren Verständnis dadurch vorbereitet ist. Hierdurch gewinnt das Studium an lebendigem Interesse und wird wirksamer. In zweckmäßiger Weise ist dem Buch als Anhang eine Beschreibung der Bauhygiene und Desinfektion beigegeben. Das Buch dürfte in den Kreisen der jungen Techniker mit Freude begrüßt werden. Gi.

Bautechnisches Taschenbuch. Leitfaden für Praxis, Repetition und Vorbereitung zur Baumeisterprüfung. Herausgegeben von Otto Keller, Direktor der städtischen Baugewerken- und Tiefbauschule zu Roßwein. Leipzig 1906. Verlag von H. A. Ludwig Degener. Preis 4,80 M.

Das Taschenbuch kann allen Fachgenossen als Nachschlagebuch empfohlen werden. Z.

Deutsches Baujahrbuch 1906. 3. Jahrgang. Für Veranschlagung und Verdingung. Herausgegeben von R. Lang und J. Habicht. Berlin 1906. Verlag von Otto Elsner. Preis geb. 6 M.

Der 3. Jahrgang dieses in Fachkreisen schon recht beliebten Nachschlagebuches ist durch Aufnahme der Baupreise von 41 deutschen Städten erweitert worden. Z.

Anwendungen der Graphischen Statik nach Prof. C. Culmann. Bearbeitet von Dr. W. Ritter, vorm. Prof. am eidgenöss. Polytechnikum in Zürich. Vierter Teil: Der Bogen. Mit 120 Textfiguren und 3 Tafeln. Zürich 1906. Verlag von Albert Raustein, vorm. Meyer u. Zellers Verlag. Preis 9,60 M.

Das Buch behandelt in vier Kapiteln die Bogen mit 3 und mit 2 Gelenken, die Bogen mit nur 1 Gelenk im Scheitel und die gelenklosen Bogen. In jedem Kapitel wird getrennt für Fachwerkbogen wie für vollwandige Bogen zunächst der Einfluß lotrechter Belastungen, dann der Einfluß wagerechter, schiefer und beliebig gerichteter Belastungen, sowie der Wärmeänderungen und zum Teil der Bewegungen der Widerlager bestimmt. Anschließend an diese für die üblichen Bogenformen vollständig durchgeführten Berechnungen werden Sonderfälle, wie unsymmetrische Bogen, Bogen mit verschobenen Gelenken, mit einem oder zwei Zugbändern, mit verschobenem Zugband, mit Zwischen- und mit K-Streben, mit Kragarmen usw. erläutert. Die Berechnungen von einigen bekannteren größeren Brücken mit Bogenträgern sind den allgemeinen Abhandlungen als Anwendungsbeispiele angefügt.

Durch die wenigen vorstehenden Angaben kann die Fülle der im Buch gebotenen Anregungen nur angedeutet werden. Bei der bekannten gründlichen wissenschaftlichen Darstellung des Bearbeiters erübrigt sich aber jede besondere Empfehlung.

Lebendige Kräfte. Sieben Vorträge aus dem Gebiete der Technik. Von M. Eyth. Berlin 1905. Verlag von J. Springer. Preis 4 M., geb. 5 M.

Das Buch bringt eine Vereinigung von 7 wichtigeren, vom Verfasser bei besonderen Veranlassungen in der ihm eigenen fesselnden Weise gehaltenen Vorträgen.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.

LITERATURBLATT
zu
GLASERS ANNALEN
für
GEWERBE UND BAUWESEN

Die Referate ohne jede Bezeichnung sind von der literarischen Kommission des Vereins für Eisenbahnkunde zu Berlin, die mit [V. D. M.] bezeichneten von der literarischen Vertretung des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, die mit † bezeichneten von der Redaktion und deren Mitarbeitern zusammengestellt.

No. 467 **Beilage zu No. 705 (Band 59 Heft 9)** **1906**

I. Eisenbahnwesen.

4. Betrieb und Verkehr; auch elektrischer Zugbetrieb.

Vorschläge zur Verkürzung der Zugfolgezeit auf der Berliner Stadtbahn. Von Reg.-Baumeister W. Wechmann, Charlottenburg. Glasers Ann. 1906. Bd. 58, Heft 8, S. 150. Mit Abb.

Nach sehr eingehenden theoretischen Auseinandersetzungen kommt Verfasser zu dem Schlufsergebnis, dafs durch Erhöhung der Anfahrbeschleunigung auf etwa 0,6 m/Sek. die Zahl der stündlich verkehrenden Züge von 24 auf 34 und durch gleichzeitige Einführung des Hilfssignals auf 40 erhöht werden könne. B.

Bergbau und Eisenbahnen in Oberschlesien. Vom Geh. Ober-Baurat Nitschmann. Glasers Ann. 1906. Bd. 58, Heft 8, S. 143. Mit 2 Karten.

Wiedergabe eines im Verein für Eisenbahnkunde gehaltenen Vortrages, in dem die ausgedehnte Industrie Oberschlesiens und die damit verbundenen Aufgaben der Eisenbahn zur Bewältigung der Massentransporte dargelegt werden. B.

Die Betriebsergebnisse deutscher und ausländischer Eisenbahnen im Jahre 1903. Ztg. D. E.-V. 1906. No. 30, S. 481; No. 31, S. 503.

Vergleichende tabellarische Zusammenstellung der Betriebsergebnisse der Deutschen, Oesterreich-Ungarischen, Niederländischen, Belgischen, Französischen, Schweizerischen- und Grofsbritannischen Eisenbahnen nach Betriebslängen und deren Zunahme nach dem Verhältnis der Bahnlänge zur Einwohnerzahl, geleisteten Wagenkilometern, der Zahl der beförderten Personen und Güter, usw. B.

Notizen betreffend den elektrischen Betrieb im Simplon. Glasers Ann. 1906. Bd. 58, Heft 9, S. 176.

Beschreibung der für den Betrieb im Simplontunnel von der Firma Brown, Boveri & Comp. konstruierten Lokomotiven. Sie besitzen 3 gekuppelte Achsen, welche ohne Zwischenschaltung von Zahnrädergetrieben durch 2 Motoren mittels Kuppelstangen bewegt werden. Die Motoren sind für 2 Geschwindigkeiten: 34 km und 68 km gebaut; ihr Gesamtgewicht beträgt 62 t, das Adhäsionsgewicht 42 t. In den beiden Zentralen in Brig und Iselle wird Dreiphasenstrom von 3300 Volt Spannung bei 15 Perioden erzeugt und ohne Transformatoren direkt der Tunnelleitung zugeführt; die Rückleitung erfolgt durch die Schienen. B.

Elektrischer Betrieb bei der Simplon-Bahn. Am. Scientf. vom 7. April 1906, S. 290.

Der Artikel bringt Beschreibung und Abbildung von den beim Simplontunnel zur Verwendung kommenden Lokomotiven. Es sind Dreiphasen-Lokomotiven von 900 bis 1000 Pferdekräften, welche vor kurzem von der italienischen Staatsbahn bestellt worden sind. Die Stromabnahme erfolgt von gespannten Drähten, die in Entfernungen von 25 m durch eingemauerte Haken gehalten werden.

Die von Lausanne ankommenden Züge werden bis Brig von Dampflokomotiven befördert, von dort wird der Betrieb durch den Tunnel elektrisch bis Iselle; hier wird die elektrische Lokomotive wieder durch die Dampfmaschine ersetzt.

Die von Brown, Boveri & Co. konstruierten Lokomotiven haben 3 gekuppelte Achsen, welche von 2 Motoren angetrieben werden. Die Motoren haben 2 Geschwindigkeiten von 34 und 68 km. Die Zugkraft der Lokomotiven beträgt bei der geringeren Geschwindigkeit 6 t, bei der höheren $3^1/_2$ t. Das Gesamtgewicht der Maschinen beträgt 62 t.

Die Gewichtsgrenze für Personenzüge beträgt 365 t, für Güterzüge 564 t, für die ersteren sind in der Richtung von Brig nach Iselle 20 Minuten, in der entgegengesetzten Richtung 30 Minuten als Fahrzeit vorgeschrieben, während für Güterzüge 40 Minuten in beiden Richtungen vorgesehen sind.

Obgleich Fahrversuche im April und Mai vorgenommen wurden, soll die Eröffnung des elektrischen Betriebes erst am 1. Juni dieses Jahres beginnen. Z.

Elektrischer Betrieb auf Oesterreichischen Alpenbahnen. Schwz. Bauztg. Bd. 47, S. 12.

Die Einführung des elektrischen Betriebes für eine Reihe älterer und neuerer Oesterreichischer Alpenbahnen wird eingehend erwogen. Zunächst soll für den Betrieb der Arlbergbahn bei Landeck dem Inn eine grofse Arbeitsquelle abgewonnen und elektrisch verwertet werden. Gg.

Die Panama-Eisenbahn und der Kanal. Railw. Gaz. vom 16. März 1906, S. 340. Vergl. auch dieselbe Zeitschrift vom 9. März 1906, S. 306.

Einphasenstrom-Bahn von Warren nach Jamestown in Nordamerika. Railw. Gaz. vom 2. März 1906, S. 265.

Beschreibung mit Abbildungen.

Single phase electric equipment for the New York terminal division of the New York, New Haven and Hartford R. R. Engg. News vom 22. März 1906. Bd. 55, No. 12, S. 342. Mit Abb.

Für die Ausrüstung des Vorortbezirks mit elektrischer Triebkraft wählte die Verwaltung einphasigen Wechselstrom. Eine hohe Spannung, 11000 Volt, wird den Zügen zugeführt, und zwar durch eine Luftleitung.

Die Lokomotive ruht auf zwei zweiachsigen Drehgestellen, jede Achse trägt einen Motor von 250 PS. Die Lokomotive hat also 1000 PS. H—e.

5. Werkstattsbetrieb, Kraft- und Arbeitsmaschinen.

Zur Entwickelungsgeschichte der Werkzeugmaschinen. Von Herm. Fischer. Ztschr. d. Ing. 1906. No. 13, S. 473. Mit Abb.

Verfasser, der schon im Jahre 1895 Näheres über die Entwickelungsgeschichte der Drehbank veröffentlicht hat, ergänzt diese Mitteilungen durch Aufzeichnungen über Ursprung und Entwickelung der Fräsemaschinen. B.

Vereinigte Schaltung und Bedienung von Betriebsmaschinen in elektrischen Zentralen. Von Karl Wertenson, Obering. in München. Ztschr. d. Ing. 1906. No. 15, S. 576. Mit Abb.



In dem Bestreben, in den elektrischen Zentralen die Schalteinrichtungen möglichst zu vereinfachen und zu zentralisieren, wurde bei Einrichtung des Elektrizitätswerkes in Riga die Aufgabe gestellt, die Bedienung der Betriebsmaschinen und die Schaltung der elektrischen Maschinen vollständig in der Hand des Maschinisten zu vereinigen, so dafs ein Mann alle Handgriffe zur Beherrschung der Maschine bequem bei einander hat. Die Lösung dieser Aufgabe ist eingehend beschrieben. B.

Beitrag zur Frage: Kann überhitzter Dampf Wasser enthalten? Von F. L. Richter. Ztschr. d. Ing. 1906. No. 8, S. 282.

Verfasser hat eine Reihe von Versuchen in dieser Richtung ausgeführt, welche erkennen liefsen, dafs bei der Fortleitung überhitzten Dampfes unter den in der Praxis üblichen Bedingungen und bei mehr als 30 pCt. Ueberhitzung in der Hauptleitung durchaus kein Wasser vorhanden ist, das abgezapfte Kondensat vielmehr stets erst in der Entwässerungsvorrichtung gebildet wird. B.

Theorie und Berechnung der Vollturbinen und Kreiselpumpen. Von Prof. Dr. Kobes, Wien. Ztschr. d. Ing. 1906. No. 15, S. 579.

Ruhiger Gang bei Dampfwinden mit Umsteuerung durch Wechselschieber. Vom Marine-Baumeister Ilgen in Kiel. Ztschr. d. Ing. 1906. No. 12, S. 452. Mit Abb.

Verfasser ist der Ansicht, dafs durch Drosselung des Dampfes beim Umsteuern allein ein ruhiger Gang der Winde nicht zu erreichen ist und beschreibt eine Einrichtung, die im Stande sein soll, diesen Uebelstand zu beseitigen, und bei einer Belastung von 10 t bei einer Hubgeschwindigkeit von 0,5 m/Sek. vollkommen ruhig arbeitet. B.

Nachrichten über die Nordzentrale der Kaiserlichen Werft Wilhelmshaven. Glasers Ann. 1906. Bd. 58, Heft 6, S. 115. Mit Abb.

Mitteilung über die Abnahmeversuche der Dampfturbinen Bauart Brown, Boveri-Parsons der Firma Emil Sinell in Berlin. Es wurde der Dampfverbrauch, die elektrische Energie, Dampfdruck und Temperatur gemessen. Der Dampfverbrauch ist graphisch dargestellt. B.

Die weitere Entwickelung der elektrischen Verfahren zur Herstellung von Eisen und Stahl. Von Dr. Alb. Neuburger, Berlin. Glasers Ann. 1906. Bd. 58, Heft 6, S. 103.

Eingehende Besprechung der grofsen Fortschritte und Ausbreitung der Elektrometallurgie in den letzten Jahren und der verschiedenen Verfahren zur Herstellung von Eisen und Stahl auf elektrischem Wege. B.

Zentrator-Elektromotoren der Felten- u. Guilleaume-Lahmeyerwerke A.-G., Frankfurt a. M. Glasers Ann. 1906. Bd. 58, Heft 5, S. 89. Mit Abb.

Beschreibung einer Reibradeinrichtung, die bei hohem Uebersetzungsverhältnis einen hohen Wirkungsgrad und geringe Abnutzung ergibt. Es ist dies die Zentratorkuppelung der Firma W. H. Hilgers & Comp., Maschinenfabrik in Bonn a. Rh. B.

Die Erweiterung der Pennsylvania Eisenbahnanlagen in New York und Long Island. I. Das städtische Kraftwerk. Am. Scientf. vom 7. April 1906, S. 285.

Der Artikel bringt Abbildungen und Beschreibung von den grofsartigen Gebäuden und Anlagen dieses Werkes. Z.

Tube cleaning machine for railway shops. Engg. News vom 22. März 1906. Bd. 55, No. 12, S. 328. Mit Abb.

Die zu reinigenden Lokomotiv-Feuerrohre liegen in zwei Kettenschlingen, welche um zwei parallele Wellen geschlungen durch diese in hin- und hergehende Bewegung versetzt werden. Dabei kollern die Rohre übereinander, wobei die ihnen anhaftenden Unreinlichkeiten gelöst werden. H—e.

6. Bau-, Betriebs- und Werkstatts-Materialien und Prüfungsmaschinen.

Der Eisenbetonbau, seine Theorie und Anwendung. Von Prof. Mörsch in Zürich. Schwz. Bauztg. Bd. 46, S. 299.

Biegeversuche daraus werden mitgeteilt.

Dasselbe. Besprechung des ganzen Werkes. Ebendaselbst. S. 309. Gg.

Versuche über die Festigkeit rotierender Scheiben. Von M. Grübler, Dresden. Ztschr. d. Ing. 1906. No. 8, S. 294.

Mitteilung über die vom Verfasser mit Scheiben aus Zementmörtel, mit Schmirgelscheiben usw. angestellten Versuche in Bezug auf ihre Beanspruchung durch die Fliehkraft. B.

Der Spannungszustand in rotierenden Scheiben veränderlicher Breite. Von M. Grübler, Dresden. Ztschr. d. Ing. 1906. No. 14, S. 635.

Verfasser hat auf Grund der Ermittelungen von A. Stodola (vergl. Ztschr. 1905, S. 51) über den Spannungszustand der Laufräder der Lavaleschen Dampfturbinen weitere Untersuchungen angestellt, über die er eingehend berichtet. B.

Versuche über die Drehungsfestigkeit von Körpern mit trapezförmigem und dreieckigem Querschnitt. Von C. Bach. Ztschr. d. Ing. 1906. No. 13, S. 481.

Die vorliegenden Mitteilungen sind eine Ergänzung der vom Verfasser 1889 veröffentlichten Versuche zur Erweiterung der Erkenntnis über die Widerstandsfähigkeit verschiedener Querschnitte. B.

Kapteyn's Prüfvorrichtung für Versuche mit durchgehenden Bremsen. Von A. Führ, Reg.-Baumeister a. D. Glasers Ann. 1906. Bd. 58, Heft 7, S. 128. Mit Abb.

Beschreibung der in dem neuerbauten Versuchswagen der Preufsischen Eisenbahn-Verwaltung untergebrachten Prüfungsvorrichtung, durch die acht mit der Bremsung zusammenhängende Vorgänge selbsttätig aufgezeichnet werden. B.

Ergebnisse der Lokomotivprüfungen auf dem Versuchsstand der Pennsylvania-Bahn, Weltausstellung St. Louis 1904. Von Reg.-Baumeister Pflug, Charlottenburg. Glasers Ann. 1906. Bd. 58, Heft 8, S. 156.

Tabellarische Zusammenstellung der Prüfungsergebnisse. B.

Neue Orsat-Apparate für die technische Gasanalyse. Von Dr. C. Hahn. Ztschr. d. Ing. 1906. No. 6, S. 212. Mit Abb.

Beschreibung eines vom Verfasser konstruierten und von der Firma C. Heinz in Aachen ausgeführten Apparates für technische Gasanalysen. B.

Ein Lager für hohe Zapfengeschwindigkeiten. Von F. Niethammer. Ztschr. d. Ing. 1906. No. 6, S. 218. Mit Abb.

Im Verfolg einer früheren Besprechung (1905, S. 762) beschreibt Verfasser ein Turbodynamolager der Elektrizitäts-Gesellschaft Alioth, Basel. B.

Zur Einbeulung bei Innenpressung und Biegung bei Zug oder Druck. Von Prof. Dr. Ph. Forchheimer in Graz. Ztschr. d. Ing. 1906. No. 2, S. 58.

Theoretische Abhandlung über die Formveränderungen bei Röhren oder Trommeln sowie bei geraden gleichförmig belasteten Balken. B.

7. Sicherungsanlagen: Telegraphie, Signalwesen, Stellwerke.

Blockapparate und Weichenverschlüsse. Von Prof. Tobler, Zürich. Schwz. Bauztg. Bd. 47, S. 191, 208.

U. a. werden besprochen: Der elektrische Block der Wiener Stadtbahn; Weichen- und Signalverschlufs mit zwangläufiger Steuerung. Gg.



Die Weichensignale unter Berücksichtigung von Flankenfahrten. Ztg. D. E.-V. 1906. No. 34, S. 553. Mit Abb.

Vorschläge zur Abänderung der Weichensignale, welche es dem Lokomotivführer ermöglichen, zu erkennen, ob die Weiche für seine Fahrt richtig gestellt ist. B.

Wieder ein Vorschlag zur Beleuchtung der Nachtsignale. Von Betriebs-Inspektor Keppler. Ztg. D. E.-V. 1906. No. 36, S. 585.

Die durch den Ingolstädter Eisenbahnunfall angeregte, schon in No. 77 des vorigen Jahrganges behandelte Frage hat den Verfasser zu einer weiteren Besprechung veranlafst, wobei er auf die Unsicherheit des weifsen Signallichtes Bezug nimmt und sich auch für die Verwendung von nur zwei Lichtern, rotes und grünes Licht, ausspricht. B.

8. Stadt- und Strafsenbahnen.

Oberbauanordnung in der Londoner Röhrenbahn Baker Street und Waterloo. Railw. Gaz. vom 23. Februar 1906, S. 204.

Die Pariser Stadtbahn. Ztg. D. E.-V. 1906. No. 34, S. 555.

Mitteilung über die bisherigen Leistungen im Bau, Betrieb usw. sowie die finanziellen Verhältnisse und Ergebnisse und die Zukunftsaussichten der Stadtbahn nach „*Economiste français*". B.

Die städtische Untergrundbahn Süd—Nord (Kreuzberg—Müllerstrafse) in Berlin. Von Heinz Krieger. Ztg. D. E.-V. 1906. No. 33, S. 540.

Verfasser bespricht die Linienführung der projektierten Untergrundbahn, die Tunnelanlage, Anlage der Haltestellen, Veranschlagung der Baukosten (50925900 M.) und die Ertragsfähigkeit der Bahn, bei der er im 6. Betriebsjahre einen Ueberschufs von 1217591 M. ausrechnet. Allerdings unter Voraussetzung einer jährlichen Zunahme von 10 pCt., während diese bei der Hoch- und Untergrundbahn nur 7,5 pCt. betrug. B.

Eröffnung der Baker Street- und Waterloo-Röhrenbahn in London. Deut. Bauztg. 1906. S. 208.

Am 15. März d. J. hat die Eröffnung dieser elektrischen Röhrenbahn in nord-südlicher Richtung stattgefunden, die das erste Glied eines neuen grofsen Netzes bildet. Gesamtlänge 8,45 km. Zwei getrennte Röhren von 3,5 m Durchmesser aus geschweifstem Material; an den Haltestellen verdoppelt sich der Durchmesser. Elektrische Aufzüge für 75 Personen vermitteln den Höhenunterschied von 18—21 m unter der Strafse. Lüftung durch 6 grofse Saugmaschinen zu je 525 cbm/Minute. Gg.

Die Bakerstreet- und Waterloo-Bahn. Railw. Gaz. vom 9. März 1906, S. 278, 284, 286; vom 16. März 1906, S. 330.

Bauart, Bauausführung und wirtschaftliche Aussichten dieser am 10. März 1906 eröffneten neuesten Röhrenschnellbahn in London werden unter Beigabe zahlreicher Abbildungen erörtert.

Elektrische Hoch- und Tiefbahn in Philadelphia. Schwz. Bauztg. Bd. 47, S. 63.

Für Philadelphia ist ein ganzes Netz solcher Bahnen entworfen und ein Teil davon bereits im Bau. Gg.

9. Lokal- und Kleinbahnwesen nebst Selbstfahrwesen.

Leichte Lokomotiven und Kleinzüge. Von Hermann v. Littrow, Ober-Inspektor in Triest. Glasers Ann. 1906. Bd. 58, Heft 4, S. 67. Mit Abb.

Verfasser wendet sich gegen die Verwendung von Triebwagen (Motorwagen) und empfiehlt für die kurzen Züge auf Kleinbahnen leichte Lokomotiven, von denen er einige auf österreichischen Bahnen verwendete bespricht. B.

Motorlokomotiven. Von Obering. Kramer, Deutz. Ztschr. d. Ing. 1906. No. 14, S. 515.

Wiedergabe eines im Kölner Bezirksverein gehaltenen Vortrages, in welchem der Vortragende verschiedene der gebräuchlichen Motorlokomotiven, die mit Petroleum, Petroleum-Druckluft, Gas usw. betrieben werden, eingehender bespricht. B.

10. Statistik und Tarifwesen.

Abrechnungslegung im Güterverkehr. Ztg. D. E.-V. 1906. No. 35, S. 569.

Bemerkungen zu dem gleichnamigen Vorschlag in No. 8 der „*Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen*". B.

11. Geschichte, Verwaltung, Gesetzgebung, richterliche Entscheidungen.

Einflufs der Vorschriften des bürgerlichen Gesetzbuches über die Schadenhaftung auf die durch den Frachtvertrag begründete Ersatzpflicht der Eisenbahn. Von Dr. W. Hertzer. Ztg. D. E.-V. 1906. No. 31, S. 501.

Vorschriften über die Ausbildung und Prüfung für den Staatsdienst im Baufache. Zentralbl. d. Bauverw. 1906. S. 235.

Abdruck der vom 1. Oktober d. J. ab gültigen Bestimmungen.

Verordnung betreffend Bau und Betrieb der Schweizerischen Nebenbahnen vom 10. März 1906. Schwz. Bauztg. Bd. 47, S. 194, 204.

Diese auf Grund des Gesetzes vom 21. Dezember 1899 jetzt vom Bundesrat erlassene Verordnung wird als eine „umfangreiche und gründliche Arbeit" bezeichnet und es wird der der Vorlage des Eisenbahndepartements vorausgeschickte zusammenfassende Ueberblick über den gesamten Inhalt der Verordnung mitgeteilt, weil aus dieser „klaren Darstellung" ihr Wesen und die es begründenden Erwägungen erkennbar sind. Gg.

Die Verstaatlichung der Kaiser-Ferdinands-Nordbahn. Ztg. D. E.-V. 1906. No. 36, S. 589.

Besprechung der im Abgeordnetenhause eingebrachten Gesetzesvorlage über die Erwerbung des Hauptbahnnetzes und der Lokalbahnen der Kaiser-Ferdinands-Nordbahn, sowie der Ostrau-Friedländer Eisenbahn. B.

Halbjahresbericht der englischen Eisenbahnen. Ztg. D. E.-V. 1906. No. 32, S. 520.

Mitteilung der Ergebnisse im zweiten Halbjahr 1905, die sich gegen den gleichen Zeitabschnitt des Vorjahres als günstig herausstellen. B.

Das Gesetz über die Enteignung von Grundeigentum und das Gesetz betreffend die Anlegung und Veränderung von Strafsen und Plätzen. Von Gerichtsassessor H. Luther. Berlin 1906. Verlag von F. Vahlen. Preis geh. 6,50, geb. 7,50 M.

Die vorliegende zweite Auflage ist vollständig umgearbeitet, wesentlich verbessert und vermehrt. Der erste Teil erläutert Entstehung und Inhalt des Enteignungsgesetzes, dessen Verhältnis zum Reichs- und Landesrecht und den Text des Gesetzes mit zahlreichen erläuternden Anmerkungen, die unter Berücksichtigung der Literatur erheblich vermehrt worden sind. Hauptsächlich sind die Entscheidungen des Reichsgerichts eingehend wiedergegeben und es haben zahlreiche Muster, Vollmachten, Beschlüsse usw. Aufnahme gefunden. Besonderer Wert ist darauf gelegt worden, diejenigen für den Praktiker wichtigen Mafsnahmen hervorzuheben, durch deren Anwendung eine möglichst wirksame Beschleunigung des Enteignungsverfahrens erreicht werden kann.

Der zweite Teil behandelt das Fluchtliniengesetz und dessen Stellung innerhalb des Rechtssystems mit zahlreichen Anmerkungen insbesondere über Entscheidungen des Oberverwaltungsgerichtes.

Ein Anhang zum zweiten Teil gibt die für die Praxis bedeutsamen ministeriellen Ausführungsvorschriften über die Aufstellung von Fluchtlinien und Bebauungsplänen.

Das Buch wird für alle, die mit der Enteignung oder Festlegung von Fluchtlinien zu tun haben, ein praktisches Hilfsmittel sein.

12. Verschiedenes.

Uebersichtskarte der Güterbahnhöfe in New York. Railw. Gaz. vom 20. April 1906, S. 581.

Eisenbahnen und ausländische Unternehmungen in Korea. Railw. Gaz. vom 23. März 1906, S. 388. Mit Abb.

V. Elektrizität.

Tabelle der prozentualen Spannungsverluste bei Gleich-, Ein- und Dreiphasenwechselstrom für die Querschnitte 1,5--150 qmm. Berechnet von Fritz Jesinghaus, Ingenieur. Berlin 1906. Verlag von Julius Springer. Preis 50 Pfg. [V. D. M.]

Die Tabelle ist in übersichtlicher Form dargestellt und ist für die Praxis handlich und brauchbar. F.

Die Elektrizität, ihre Erzeugung, ihre Gesetze, ihr Nutzen und die Gefahren elektrischer Anlagen. Von Rudolf Fried, Assistent im Bayerischen Landes-Feuerwehr-Bureau. 2. Auflage. München. Verlag von Ph. L. Jung. Preis 70 Pfg. [V. D. M.]

Die kleine, nur 96 Seiten starke Broschüre gliedert sich in 3 Abschnitte, in denen „das Wesen der Elektrizität“, „die Verwendung der Elektrizität zum Nutzen und zur Wohlfahrt der menschlichen Einrichtungen“ und die „Gefahren elektrischer Anlagen“ erörtert werden. Das Buch ist in erster Linie für Feuerwehrleute bestimmt und dementsprechend populär gehalten. Die Figuren sind leider zum Teil überaus primitiv, und immer noch findet sich die falsche Bezeichnung HP für Pferdestärke mit der falschen Angabe, dafs sie eine Kraft sei. Warum für Stromerzeuger ein Fremdwort Rheomotor (S. 21) oder Rhemotor (S. 23) künstlich konstruiert wird, ist unerfindlich. Sonst scheinen die Klippen gemeinverständlicher Darstellung glücklich umschifft. Besondere Beachtung verdient der 3. Abschnitt, der gute Verhaltungsmafsregeln gibt. Dr. M.

VI. Verschiedenes.

Leonardo da Vinci (1452–1519). Von Prof. Th. Beck, Darmstadt. Ztschr. d. Ing. 1906. No. 14, S. 524; No. 15, S. 562. Mit Abb.

Wiedergabe der Maschinen und Mechanismen aus der Zeit da Vincis, nach dem Codice atlantico, die ein besonderes geschichtliches Interesse haben, da sie als die Anfänge unserer heutigen Statik und Dynamik zu betrachten sind. Die zahlreichen beigefügten Zeichnungen lassen erkennen, wie weit man zu jener Zeit schon in der Maschinentechnik gekommen war und welche umfassenden technischen Kenntnisse dieser vielseitige italienische Maler, Bildhauer, Architekt, Kriegsbaumeister, Techniker und Musiker gehabt hat. B.

Die Werkkunst. Zeitschrift des Vereins für deutsches Kunstgewerbe in Berlin. 14. Heft. Verlag von Otto Salle in Berlin.

Das interessante Heftchen kann, wie seine Vorgänger, allen Kunstfreunden bestens empfohlen werden. Z.

Vorlesungen über mathematische Näherungsmethoden. Von Dr. O. Biermann. Braunschweig 1905. Verlag von F. Vieweg & Sohn. Preis geh. 8 M.

Das Buch behandelt in einheitlicher und übersichtlicher Form die im besonderen für Techniker und Naturforscher wichtigen mathematischen Näherungsmethoden, für die eine ähnliche Zusammenstellung bisher fehlen dürfte, und zwar das Rechnen mit genauen und ungenauen Zahlen, die unendlichen Reihen, die näherungsweise Auflösung von Gleichungen und die Interpolations- und Differenzenrechnung mit ihren Anwendungen.

Die Krane. Von Ingenieur P. Zizmann. 2. Teil: Antrieb der Krane. 2. Auflage. Mit 209 Abb. und zahlreichen Rechnungsbeispielen. Leipzig 1905. J. M. Gebhardt's Verlag. Preis geb. 2,80 M. [V. D. M.]

Das Buch gehört zu den von J. Gebhardt's Verlag herausgegebenen „Technischen Lehrheften“ und ist wohl hauptsächlich für den Unterricht an technischen Mittelschulen bestimmt.

Einen allgemeinen Ueberblick über die verschiedenen gebräuchlichen Antriebsarten der Krane zu geben, ist das Werkchen wohl geeignet, indessen kann bei einer Zusammenfassung des so grofsen Gebietes auf 75 Druckseiten eine ausreichende kritische Besprechung der Konstruktionsgrundsätze nicht geboten werden. Dies macht sich besonders fühlbar bei den abgebildeten neueren Konstruktionen, die ohne Angabe ihrer Hauptvorzüge für den Lernenden wertlos sind. Bl.

Pumpen, hydraulische und pneumatische Anlagen. Ein kurzer Ueberblick von Rudolf Vogdt, Reg.-Baumeister, Oberlehrer an der Kgl. höheren Maschinenbauschule in Posen. Mit 59 Abb. Leipzig 1906. G. J. Göschen'sche Verlagshandlung. Preis 80 Pfg. [V. D. M.]

Das Bändchen gibt in gemeinfafslicher Darstellung einen kurzen Ueberblick über Berechnung, Wirksamkeit und Anordnung der gebräuchlichsten Pumpen und erläutert deren Anwendung durch Beschreibung einiger hydraulischen und pneumatischen Anlagen. Ar.

Die Verarbeitung der Metalle und des Holzes. Band I des „Lehrbuch der vergleichenden mechanischen Technologie.“ Von Egbert von Hoyer, Geh. Rat und ord. Professor der mechanischen Technologie an der Kgl. Bayer. Techn. Hochschule zu München. 4. Auflage. Mit 442 Abb. Wiesbaden 1906. C. W. Kreidels Verlag. Preis 12 M. [V. D. M.]

Dieses Lehrbuch der vergleichenden mechanischen Technologie, das unter Berücksichtigung der neuesten Fortschritte der Technik einen Ueberblick über das sehr umfangreiche Gebiet der mechanischen Technologie geben soll, zeichnet sich durch klare Uebersichtlichkeit des behandelten Materials aus.

Ausgehend von den Eigenschaften der Metalle und des Holzes behandelt es in logischer Aufeinanderfolge zunächst die passiven Werkzeuge, dann die Formgebung und Bearbeitung der Materialien, um mit den Vollendungs- und Konservierungsarbeiten derselben abzuschliefsen.

Als besonders beachtenswert erscheint es, dafs der Verfasser die französischen und englischen Bezeichnungen für die Fachausdrücke im Texte beifügt, und überall erschöpfende Angaben über die einschlägige Literatur macht. Das Buch ist in erster Linie für Studierende geschrieben. J. Z.

Otto Hübner's Geographisch-statistische Tabellen aller Länder der Erde. 55. Ausgabe für das Jahr 1906. Herausgegeben von Dr. Franz von Juraschek, Universitätsprofessor in Wien. Frankfurt a. Main. Verlag von Heinrich Keller. Buchausgabe 1,50 M. †

Das kleine Werk, dessen vorliegende Auflage nach dem neuesten Stande der Forschung ergänzt worden ist, enthält in übersichtlicher Form auf verhältnismäfsig kleinem Raum eine grofse Anzahl wissenswerter Angaben über die geographischen, Verkehrs- und wirtschaftlichen Verhältnisse aller Länder der Erde. Die Tabellen sind infolge der Vielseitigkeit ihres Inhaltes ein nützliches Nachschlagebuch und können daher weiten Kreisen bestens empfohlen werden.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebruder Grunert, Berlin.

LITERATURBLATT
zu
GLASERS ANNALEN
für
GEWERBE UND BAUWESEN

Die Referate ohne jede Bezeichnung sind von der literarischen Kommission des Vereins für Eisenbahnkunde zu Berlin, die mit [V. D. M.] bezeichneten von der literarischen Vertretung des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, die mit † bezeichneten von der Redaktion und deren Mitarbeitern zusammengestellt.

No. 468 **Beilage zu No. 708 (Band 59 Heft 12)** **1906**

I. Eisenbahnwesen.

1. Bahnentwürfe, Vorarbeiten.

Die Lötschbergbahn. Ztg. D. E.-V. 1906. No. 43, S. 689.

Für den Berner Alpendurchstich ist auf ein Gutachten des bekannten Oberingenieurs Zollinger die Entscheidung auf das Lötscherberg-Projekt mit starken Rampen (nach dem Vorschlag von Hittmann und Greulich) und die sofortige Einführung des elektrischen Betriebes gefallen. Es folgt eine Besprechung des von O. Zollinger verfafsten technischen Berichts mit Rentabilitätsberechnung. B.

Die neue Linie der Great Western-Bahn nach Irland über Fishguard-Rosslare. Railw. Gaz. vom 24. August 1906, S. 217. Mit zahlreichen Abbildungen und Plänen.

Le chemin de fer électrique souterrain Nord-Sud de Paris. Gén. civ. vom 28. April 1906, Bd. 48, No. 26, S. 444. Mit Abb.

Im Anschlufs an den bezüglichen Aufsatz in der vorhergehenden Nummer des *„Génie civil"* wird hervorgehoben, dafs das Netz der endgültig der Compagnie du chemin de fer métropolitain genehmigten Stadtbahnlinien eine Lücke hinsichtlich des Verkehrs durch Paris von Norden nach Süden zeige. Dies veranlafste den Ingenieur Berlier schon im Januar 1899, die Konzession zum Bau und Betrieb einer elektrischen Tunnelbahn zu erbitten, welche vom Bahnhof Montparnasse nach der Buttes Montmartre gehen sollte. Dieses Anerbieten wurde angenommen und mit der Firma Berlier et Janicot ein Vertrag abgeschlossen. Dabei wurde die Linie im Süden bis zur Porte de Versailles, im Norden bis zur Place Jules Joffrin verlängert, und eine Zweiglinie vom Bahnhof St. Lazare bis zur Porte de St. Ouen wurde hinzugefügt. Der Entwurf und die Ausführungsarbeiten werden eingehend beschrieben. H—e.

Le Métropolitain de Paris. Situation des nouvelles lignes projetées et état des travaux des lignes en cours d'exécution. Gén. civ. vom 21. April 1906, Bd. 48, No. 25, S. 409. Mit Abb.

Die Länge der Linien, welche am 24. April 1906 in Betrieb sein sollten, beträgt 39,417 km. Bewilligt sind für den Bau im ganzen 335 Mill. Frs. Diese werden genügen, um die 77 km Bahn, welche bisher genehmigt sind, nebst kleineren Ergänzungen zu vollenden. Für weitere Vervollständigung des Netzes werden noch rd. 200 Mill. Frs. erforderlich sein. Die Beschaffung derselben ist im Hinblick auf die bisherigen Reineinnahmen ohne Bedenken. H—e.

Eisenbahnbau und Eisenbahnpläne Rufslands in Mittelasien. Von Dipl.-Ing. F. Thiefs. Glasers Ann. 1906. Bd. 58, Heft 10, S. 194. Mit Abb.

Verfasser berichtet nach russischen Quellen über die ausgedehnten Projekte der Regierung zur Erschliefsung von Russisch-Turkestan. Die erste Eisenbahn wurde aus militärischen Rücksichten 1880/81 von der Michaelbucht am Kaspischen Meer bis Kysyl-Arwat in einer Länge von 336 km erbaut und später über Samarkand nach Taschkent, von Kagan nach Buchara, über Kokan nach Andishan verlängert. Projektiert ist nun eine Zweigbahn von Aschabad nach Meschhed und von Taschkent aus eine Verbindung mit der Westsibirischen Bahn. Der Bericht enthält einzelne Angaben über Bauausführung, Baukosten, Verkehr, Einnahmen und Betriebskosten. B.

Les chemins de fer de l'île de Chypre. Gén. civ. vom 5. Mai 1906, Bd. 49, No. 1, S. 13. Mit Abb.

Die Insel Cypern erhält jetzt ein Eisenbahnnetz mit 0,75 m Spurweite, welches zum Teil vollendet ist. Die Anlagen werden nach *„The Engineer"* vom 17. November beschrieben. H—e.

Les chemins de fer en Chine. Gén. civ. vom 24. Februar 1906, Bd. 48, No. 17, S. 271. Mit Abb.

Der Aufsatz stellt die gegenwärtige Lage des Eisenbahnbaues in China dar. Uebersichtspläne sind beigefügt. H—e.

Die neue Grand Trunk-Pacificbahn. Von Kupka. Arch. f. Ebw. 1906. S. 617—621.

Mitteilungen über die im Bau begriffene neue kanadische Ueberlandbahn von Moncton am St. Lawrence Golf über Quebec, Winnipeg nach Port Simpson an der pazifischen Küste, mit Abzweigungen nach Montreal, an den Oberen See usw. Die Gesamtlänge beträgt 7700 km, von denen 5800 auf die Hauptlinie entfallen. Gebaut wird die Bahn teils von der kanadischen Regierung, teils von einer Gesellschaft; den Betrieb wird, zunächst für 50 Jahre, die Gesellschaft führen.

Die Kap-Kairobahn. Arch. f. Ebw. 1906. S. 1075.

Kurze Angaben über den jetzigen Stand des Unternehmens, mit einer Uebersichtskarte.

2. Bau.

a) Bahnkörper.

Difficult reinforced concrete retaining wall construction on The Great Northern Railway. Engg. News vom 3. Mai 1906, Bd. 55, No. 18, S. 483. Mit Abb.

Die amerikanische Great Northern-Bahn überschreitet die Rocky Mountains in der Höhe von 5215 Fufs über dem Meeresspiegel. 25 Meilen westlich von der Wasserscheide zieht sich die Bahn an einem zu Rutschungen geneigten Hange entlang, dessen Oberfläche ungefähr unter 45 Grad einfällt. Man hat das Gleis hier provisorisch auf einem hölzernen Gerüst von 450 Fufs Länge verlegt. Im Jahre 1905 wurde dies durch einen endgültigen Bau ersetzt. Er besteht aus einer 240 Fufs langen Futtermauer, welche unterhalb der Bahn in 70 Fufs Abstand von der Gleismitte errichtet ist und den Fufs der steilen Böschung aufnimmt. Die Mauer besteht aus einem in den Felsen eingelassenen Fundament und einer durch Strebepfeiler abgesteiften Wandtafel von 20 Fufs Höhe bei 10 Fufs Basis der Strebepfeiler.

Die Ausführung war sehr schwierig, weil Rutschungen sehr leicht eintraten und nur durch grofse Sorgfalt vermieden werden konnten. Eine kurze Unterbrechung des Betriebes kam dennoch vor. Die Arbeiten einschliefslich Herstellung der Entwässerungsgräben werden eingehend beschrieben. H—e.

Track elevation on the Pennsylvania lines at Chicago. Engg. News vom 5. Juli 1906, Bd. 56, No. 1, S. 6. Mit Abb.

Im Anschlufs an die denselben Gegenstand behandelnden Aufsätze vom 11. und 22. Januar 1900 und vom 7. September 1905 werden die Gleise-Hochlegungsarbeiten der Pennsylvania-Bahn beschrieben. Die Hochlegung erfolgt auf Erdschüttung zwischen Futtermauern. H—e.

b) Brücken aller Art und Fundierungen.

Fortschritte im Bau weitgesprengter flacher massiver Brücken. Zentralbl. d. Bauverw. 1906. S. 455 u. f.

Nach dem Vortrag des Landesbaurats Leibbrand auf der Wanderversammlung deutscher Architekten und Ingenieure zu Mannheim im September 1906.

Bau der Strafsenbrücke über den Rhein zwischen Duisburg-Ruhrort und Homberg. Zentralbl. d. Bauverw. 1906. S. 312.

Beschreibung des bemerkenswerten Bauvorganges.

Three-hinged concrete arch bridge, Brookside Park, Cleveland (Ohio). Engg. News vom 10. Mai 1906, Bd. 55, No. 19, S. 507. Mit Abb.

Die Brücke besteht aus einem sehr flachen Bogen, dessen innere Leibung eine Ellipse von 92 Fufs Spannweite und dessen Pfeilhöhe 9 Fufs beträgt. H—e.

Reinforced concrete girder highway bridge of 40' span. Engg. News vom 10. Mai 1906, Bd. 55, No. 19, S. 517. Mit Abb.

Der Brückenüberbau wurde als Ersatz eines hölzernen unter Benutzung der vorhandenen Uferpfeiler hergestellt, da die Eisenbeton-Konstruktion im Wettbewerb billiger war als der billigste Stahlüberbau. Es ist ein sehr flaches durch Stahleinlagen verstärktes Gewölbe mit Zugstangen, welche in Betonrippen liegen. H—e.

A „double-drum" reinforced concrete arch highway bridge. Engg. News vom 3. Mai 1906, Bd. 55, No. 18, S. 497. Mit Abb.

Um an Material zu sparen, hat man das Brückengewölbe in zwei Zylindermäntel schwachen Querschnitts aus Eisenbeton, die etwa die Leibungen eines gewöhnlichen Gewölbes darstellen, aufgelöst. Die beiden Zylinder sind durch senkrechte Rippen mit einander verbunden. Die hier veröffentlichte Brücke ist bei Muncie (Ind.) ausgeführt. Sie ist unter 45° schief und hat schräg gemessen 38 Fufs Spannweite. H—e.

Reinforced concrete trestle work viaduct for a Spanish mineral railway. Engg. News vom 17. Mai 1906, Bd. 55, No. 20, S. 531. Mit Abb.

Zwei Fachwerk-Viadukte mit einer Gesamtlänge von 207 m und 9 bis 12 m hoch sind erbaut auf der Eisenbahnlinie von den Cala-Eisengruben nach dem Guadalquivir in Spanien. Die Viadukte werden nach einem Aufsatz, der im *„Génie civil"* am 23. Dezember 1905 erschienen ist, beschrieben. H—e.

A reinforced concrete arch bridge built in reinforced concrete forms without centering. Engg. News vom 30. August 1906, Bd. 56, No. 9, S. 215. Mit Abb.

Wir verweisen hinsichtlich dieser eigenartigen Brücke auf den Aufsatz, welchen darüber die *„Deutsche Bauzeitung"* bringt, in No. 19 der „Mitteilungen über Zement, Beton- und Eisenbetonbau", nach der Nummer vom 1. September d. J. des *„Engineering Record"*. H—e.

Reinforced concrete subways: Chicago, Burlington & Quincy Railway. Engg. News vom 8. Februar 1906, Bd. 55, No. 6, S. 160. Mit Abb.

Beispiele tunlichster Materialersparnis bei zwei grofsen Strafsenunterführungen beim Bau neuer Güterbahnhöfe bei Chicago. H—e.

Reinforced concrete arch bridge at Playa del Rey, California. Engg. News vom 26. Juli 1906, Bd. 56, No. 4, S. 83. Mit Abb.

Flachbogige Strafsenbrücke mit einer Oeffnung von 44,5 m Weite bei 5,5 m Pfeil. Sie ist für die Los Angeles Pacific R. R. Co. erbaut. Neben sparsamer Material-Verteilung ist anmutige Erscheinung des Bauwerks angestrebt. H—e.

Concrete arch bridge on the Queensland State Railways. Engg. News vom 19. Juli 1906, Bd. 56, No. 3, S. 57. Mit Abb.

Diese hübsche Beton-Bogenbrücke wurde 1905 erbaut, um eine neue Zweigbahn über den Deep Creek-Flufs ungefähr 8 km westlich von Degilbo zu führen. Die eingleisige Brücke besteht aus einem Bogen von 24,5 m Spannweite und 8,5 m Pfeilhöhe. Die Bogenzwickel sind durch zierliche Viadukte von je drei Bogen zu 4 m Spannweite ausgefüllt. Der Beton, welcher nicht durch Eisen- oder Stahleinlagen verstärkt ist, ist durchweg nach dem Mischungsverhältnis 1—3—6 hergestellt. H—e.

Special design of centers for parabolic concrete arch bridge, Washington, D. C. Engg. News vom 19. April 1906, Bd. 55, No. 16, S. 453. Mit Abb.

Lehrgerüst des 38,1 m weiten Brückenbogens, welcher die 16. Strafse in Washington über das Piney-Bach-Tal hinüberführt. Die Tragekonstruktion besteht aus 14 radialen Rahmen, welche um ihre unterste wagerechte Achse drehbar sind. Die Rahmen werden in seitlich flach liegender Stellung montiert. Indem die Drehachsen ihre richtige Stelle auf provisorischen Mauerpfeilern erhalten, sind die Rahmen nur noch aufzuklappen und mit einander zu verbinden, was ohne nennenswerte Hülfskonstruktionen geschehen kann. H—e.

Difficult waterproofing of a concrete passenger subway under railway tracks. Engg. News vom 12. April 1906, Bd. 55, No. 15, S. 409. Mit Abb.

Unter den Gleisen der South Side R. R. bei der Metropolitan-Rennbahn in Jamaica auf Long Island war eine 4,88 m weite und 2,18 m hohe Fufsgänger-Unterführung auszuführen, welche besonders schwierig war in der Herstellung der Wasserdichtigkeit der Sohle und der Wände. Durch Anwendung von „Hydrex"-Filz und sorgfältige Herstellung des Bauwerks aus Eisenbeton gelang es, eine Durchsickerung von Wasser zu vermeiden. H—e.

The design of swing bridges from a maintenance standpoint. Engg. News vom 26. April 1906, Bd. 55, No. 17, S. 464. Mit Abb.

Nach Besprechung von Beispielen grofser Drehbrücken kommt der Verfasser des Aufsatzes, Herr C. H. Cartlidge, zu folgendem Schlusse: In dem Entwurf von Drehbrücken sind vielleicht in einem höheren Grade als bei anderen Brücken Einfachheit und Steifheit die ersten Bedingungen für wirtschaftliche Handhabung und Unterhaltung. H—e.

Pont à transbordeur sur le port vieux à Marseille. Gén. civ. vom 24. Februar 1906, Bd. 48, No. 17, S. 265 und vom 3. März 1906, Bd. 48, No. 18, S. 284.

Diese Schwebefähre ist am 24. Dezember 1905 dem öffentlichen Verkehr übergeben worden. Sie ist nach dem System Arnodin „mit Gegengewichten und Gelenken" erbaut, welches schon in Nantes zur Ausführung gekommen ist. Die Spannweite von Mitte zu Mitte der grofsen Fachwerkspfeiler (Pylonen) beträgt 165 m) die Höhe der Rollbahn (Fufsgängerbrücke) über Wasser rd. 50 m. H—e.

II. Allgemeines Maschinenwesen.

4. Allgemeines.

Berechnung und Ausführung der Wasserräder. Elementare Einführung in die Theorie der Wasserräder mit erläuternden Rechnungsbeispielen. Von F. Beyrich, Ingenieur. 2. Auflage. Mit 25 Abb. Leipzig 1905. J. M. Gebhardt's Verlag. Preis 1,50 M. [V. D. M.]

Der Verfasser gibt in leicht verständlicher Darstellung eine klare Uebersicht über die verschiedenen Bauarten der Wasserräder.

Als Lehrheft für Maschinenbauschulen ist die vorliegende Schrift sehr geeignet.

Turbinen und Turbinenanlagen. Von Viktor Gelpke, Ingenieur. Mit 52 Textfiguren und 31 lithographierten Tafeln. Berlin 1906. Verlag von Julius Springer. Geb. 15 M. [V. D. M.]

Der erste Teil „Turbinen" gibt die Berechnung der Wasserturbinen und die Konstruktion der Turbinenräder mit erläuternden Berechnungsbeispielen. Mit der hier angewendeten Methode der Schaufelkonstruktionen hat der Verfasser sehr gute Erfolge in seiner Praxis feststellen können.



Der zweite Teil „Turbinenanlagen" beschäftigt sich mit den Vorrichtungen zur Wasserfassung, Leitung, Reinigung und dem maschinellen Teil der Kraftstationen an Hand einer Reihe von Konstruktionen hervorragender Spezialfirmen. Während naturgemäfs im ersten Teil die Francisturbine den breiteren Raum einnimmt, weist der Verfasser durch moderne Konstruktionsformen auch auf die weitere Entwickelungsfähigkeit der Jonvalturbine und der Fourneyronturbine hin. Die Druck- und Geschwindigkeitsregulatoren sollen später ebenfalls bearbeitet werden.

Die gut ausgeführten Tafeln enthalten viele neuere Konstruktionsbeispiele, die dem in der Praxis stehenden Ingenieur mannigfache Anregungen bieten. J. Z.

Berechnung und Konstruktion der Turbinen. Eine kurzgefafste Theorie in elementarer Darstellung mit erläuternden Rechnungsbeispielen. Von Jos. Kefsler, Ingenieur. 4. Auflage. Mit 59 Abb. Leipzig 1905. J. M. Gebhardt's Verlag. Preis 1,60 M. [V. D. M.]

Das vorliegende Heft gibt die Möglichkeit, sich in verhältnismäfsig kurzer Zeit einen Ueberblick über die Berechnung und Konstruktion der Turbinen zu verschaffen.

VI. Verschiedenes.

Der Eisenbeton. Ein Leitfaden für Schule und Praxis von C. Kersten. Zweiter Teil: Die Anwendungen im Hoch- und Tiefbau. Mit 296 Abb. Berlin 1906. Verlag Wilhelm Ernst u. Sohn. Preis 3 M.

In Ergänzung des bereits in dritter Auflage erschienenen ersten Teils, der die Ausführung und Berechnung der Grundformen behandelt (vgl. Literaturblatt zu Glasers Annalen, 1906, Bd. 58, S. 28), bringt der vorliegende Teil zunächst die Anwendungen des Eisenbetons bei Decken, Stützen, Wänden, Treppen, Dächern, Gründungen, Brücken, Rohrleitungen, Behältern, Stützmauern und Uferdeckungen. Auch seltenere Verwendungsgebiete, wie z. B. die Herstellung von vollständigen Gebäuden, Schornsteinen, Telegraphenstangen, Eisenbahnschwellen und dergl. mehr werden mitgeteilt. Vornehmlich bei den Hochbaukonstruktionen werden die vielen Bauweisen der verschiedenen Konstrukteure und Firmen einzeln aufgeführt. — Zum Schlufs ist von den wichtigeren Anwendungsarten je ein Rechnungs- und Konstruktionsbeispiel gegeben.

Bei der recht übersichtlichen und leichtverständlichen Darstellung wird dem zweiten Teil ein dem ersten Teil gleicher Erfolg nicht fehlen.

Die Mitte August 1905 erschienene 1. Auflage des zweiten Teiles war bereits Ende Oktober vergriffen; die 2. Auflage ist Anfang November erschienen.

Der Betonbaublock. Von Fedor Ast. Verlag Tonindustrie-Zeitung, G. m. b. H., Berlin. 27 Seiten u. 46 Abb. Preis 1,25 M. geheftet.

In der Abhandlung, einem Sonderabdruck aus No. 4—7 des Jahrganges 1906 der Zeitschrift *„Zement und Beton"*, sucht der Verfasser die Aufmerksamkeit der deutschen Baukreise auf die Verwendung von Betonbausteinen hinzulenken.

Die Rechtsgültigkeit der die Bauklasse C (Landhausbau) betreffenden Vorschriften der Baupolizei-Verordnung für die Vororte Berlins vom 21. April 1903. Von Josef Zadek. 36 Seiten. Berlin 1906. Central-Verlag.

Erweiterter Sonderabdruck aus dem *„Grundstücks-Archiv"*.

Grundrifs des Wasserbaues. Für Studierende und Ingenieure. Von M. Möller, Prof. an der Herzogl. techn. Hochschule zu Braunschweig. 2 Bände in 8°. Erster Band mit X u. 330 Seiten und 314 Abb., zweiter Band mit XIV u. 544 Seiten und 464 Abb. — Leipzig 1906. Verlag von S. Hirzel. Bd. I: 7,50 M., Band II: 12,50 M. geb.

Der erste Band behandelt zunächst den Grundbau mit allen Gründungsarten, die Bohlwerke und die Ufermauern einschliefslich der Bodenuntersuchungen, der Berechnung der genannten Bauanlagen, ihrer Ausführung und der hierbei gebräuchlichen Baumaschinen, ferner die Einrichtungen für die Wasserhaltung, die Rammung von Pfählen, die Baggerungen und die Felssprengungen. Den Schlufs bildet eine zusammenfassende Darstellung der Wasserstrafsen Deutschlands, im besonderen Preufsens, unter Hervorhebung ihrer wichtigeren Bauausführungen.

Im 1. Abschnitt des zweiten Bandes wird recht eingehend der Flufsbau besprochen und zwar zuerst die Eigenschaften des fliefsenden Wassers (die meteorologischen Vorgänge, die hydrometrischen und hydrographischen Arbeiten, die Bewegung des Wassers in Wasserläufen, die Abflufsverhältnisse und die Wirkung strömenden Wassers) und darauf die Flufsbauten. Die weiteren Abschnitte schildern den Kanalbau und den Schiffahrtsbetrieb, den Wehrbau, die Schleusen, die Docks, die geneigten Ebenen und die Schiffshebewerke, die Häfen einschliefslich ihrer Ausrüstung mit Kränen u. dergl., die Meliorationen, den Seebau einschliefslich der Deiche und die Schiffahrtszeichen. Der Schlufsabschnitt handelt über wasserbautechnische Versuche, deren Notwendigkeit der Verfasser ausdrücklich betont.

Die vorgenannten verschiedenen Gebiete des Wasserbaues werden sämtlich erschöpfend und in klarer übersichtlicher Weise besprochen, dabei namentlich auf neuere Untersuchungen und neuere Bauweisen empfehlend hingewiesen. Weitere Sonderstudien werden angeregt durch zahlreiche Quellenangaben im Text und durch die wertvollen Literaturnachweise, die jedem Abschnitt vorgesetzt sind. Als zweckmäfsig mufs es auch bezeichnet werden, dafs zur Einführung in die technische fremdländische Literatur den wichtigeren Fachausdrücken die französische und englische Bezeichnung beigefügt ist. Um die Anschauung zu heben, die dem Anfänger meist fehlt und ihm so das Studium des Wasserbaues erschwert, hat der Verfasser besonderes Gewicht auf die bildliche Darstellung gelegt. Konstruktionszeichnungen sind möglichst vermieden und durch leicht verständliche Prinzipskizzen ersetzt; vor allem aber sollen dem gedachten Zweck die vielen und recht gut wiedergegebenen photographischen Aufnahmen dienen.

Das Werk, das im übrigen auch hinsichtlich des Papieres und des Druckes vorzüglich ausgestattet ist, empfiehlt sich danach durch seinen reichen Inhalt selbst.

Jahresbericht der Handels- und Gewerbekammer für Oberfranken für 1905. Bayreuth 1906. L. Ellwanger.

Ein verkannter Beruf. Von Fr. Schumachers. Gotha 1906. Fr. E. Perthes. Preis 80 Pfg.

Das Buch erteilt den Rat, Handwerker zu werden. Pf.

Geschäftsbericht 1905/06 der Continentalen Gesellschaft für elektrische Unternehmungen, Nürnberg.

Der Bericht gibt eine sehr knappe Uebersicht über das abgelaufene Geschäftsjahr. Ein Ueberschufs der Einnahmen über die Ausgaben ist noch nicht erzielt worden. Pf.

Die Erziehung zur Kunst, Aufklärungen und Anregungen. Von Richard Goefsler. Wismar i. M. 1906. Verlag von Hans Bartholdi. Preis 0,60 M.

Eine Sammlung von Vorträgen, welche der Verfasser, angeregt durch den im September 1901 in Dresden abgehaltenen Kunsterziehungstag, im Winter 1901—02 in verschiedenen Städten Mecklenburgs gehalten hat, um damit weitere Kreise für eine Erziehung der Jugend zur Kunst zu gewinnen sowie Anregung und Aufklärung dafür zu geben. Mögen seine Bestrebungen durch die kleine Schrift eine weitere Verbreitung und zahlreiche Anhänger finden. B.

Musterbuch für den Dekorateur. Moderne Fenster-Dekorationen. Von Hans Riemer, Hamburg. 1. Heft. Ravensburg. Verlag von Otto Maier. Preis 5 M.

Die immer mehr aufkommende Vorliebe für geschmackvolle Dekorationen der Fenster und Wanddraperien ist wohl die Veranlassung zu der Herausgabe des kleinen Heftes, in dem auf 25 Tafeln die Muster zu Fensterdekorationen in klarer Weise dargestellt und durch Schnitt- und Raffungsmuster und beschreibenden Text näher erklärt sind. Natürlich ist auf den herrschenden Geschmack, unter Anwendung der verschiedensten Stoffe, Rücksicht



genommen und dürfte die Mustersammlung bei der bekannten sorgfältigen Ausführung von Seiten der Verlagshandlung in Fachkreisen gewifs eine freundliche Aufnahme finden. B.

Drefslers Kunstjahrbuch für das Jahr 1906. Ein Nachschlagebuch für deutsche bildende und angewandte Kunst. Von Willy O. Drefsler. Leipzig 1906. Verlag von E. Haberland. Preis 6 M.

Das 548 Seiten umfassende Buch zerfällt in vier Abschnitte. Der erste enthält eine Uebersicht der Auszeichnungen, Preise, Ernennungen, Jubiläen und Kunstausstellungen des Jahres 1905. Der zweite ein alphabetisch geordnetes Verzeichnis der Künstler und Künstlerinnen der Gegenwart mit Angabe ihrer Hauptwerke, der Künstlergenossenschaften, Vereine usw. Der dritte eine Uebersicht der Akademien, Kunst- und Zeichenschulen, Museen und Kunstsammlungen. Der vierte behandelt die rechtliche Stellung des Künstlers, die Ausstellungen und Kunstsalons, Kunstverleger und Kunstzeitschriften. Leider ist das Verzeichnis der Künstler, bei der grofsen Zahl derselben, nicht ganz vollständig und mufs in späteren Jahrgängen entsprechend vervollständigt werden. B.

Untersuchungen über die Entlöhnungsmethoden in der deutschen Eisen- und Maschinenindustrie. Heft 2. Die Entlöhnungsmethoden in der Berliner Maschinenindustrie. Von Dr. Schulte. 114 Seiten. Berlin 1906. Leonhard Simion. Preis 3 M.

Fortsetzung einer vom Zentralverein für das Wohl der arbeitenden Klassen herausgegebenen Sammlung.

Das Skizzieren von Maschinenteilen in Perspektive. Von Ingenieur Carl Volk. 2. Auflage. Mit 60 in den Text gedruckten Skizzen. Berlin 1906. Verlag von Julius Springer. Preis 1,40 M. [V. D. M.]

Das kleine Werkchen gibt dem mit der darstellenden Geometrie bereits vertrauten Leser eine vorzügliche Anleitung zur Anfertigung perspektivischer Skizzen. Die einfache, an mehreren praktischen Beispielen klar erläuterte Methode ist besonders für den Skizzierunterricht an technischen Schulen sehr geeignet. V.

Wasserkraft. Von Dr. Gottfried Zoepfl, Privatdozent an der Universität Berlin. Verlag von Franz Siemenroth. Berlin 1906. Preis 1 M. [V. D. M.]

Die kleine Schrift behandelt die Frage der Verwertung der Wasserkräfte der Erde weniger vom technischen als vom volkswirtschaftlichen Standpunkte aus.

Eingehend werden die Niagara-Kraftwerke und die schwebenden Projekte im bayerischen Alpengebiete besprochen. Gü.

Technisch-chemisches Jahrbuch 1904. Ein Bericht über die Fortschritte auf dem Gebiete der chemischen Technologie. Herausgegeben von Dr. Rudolf Biedermann. 27. Jahrgang. Mit 50 Abb. Braunschweig 1906. Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn. Preis geb. 15 M. [V. D. M.]

Es sind alle Neuerungen des Jahres 1904 auf technisch-chemischem Gebiete in übersichtlicher Form unter Quellenangabe zusammengestellt und statistische Angaben in Tabellenform beigefügt. Gü.

Amerikanische Eisenbauwerkstätten. Von Professor Dr.-Ing. H. Reifsner, Konstruktionsingenieur an der Kgl. Techn. Hochschule zu Berlin. Mit 69 Abb. und 30 Tabellen im Text und 11 Figurentafeln. Berlin 1906. Verlag von Richard Dietze. Preis geb. 12 M. [V. D. M.]

Der Verfasser bringt in seinem Bericht über seinen Aufenthalt in Amerika eine gute Beschreibung der amerikanischen Eisenbauwerkstätten, läfst aber leider jede kritische Stellungnahme zu dem Gesehenen vermissen. Der Bericht ist durch eine Reihe guter Tafeln und ganz vorzüglicher Photographien in nicht zu unterschätzender Weise unterstützt, es fehlt jedoch eine genauere Erörterung über die Arbeitsweise und erzielte Mehrleistung der grofsen Spezialmaschinen, die gerade bei uns noch nicht in Gebrauch sind. Eingehend beschrieben mit allen gröfseren Einzelheiten ist nur das Ambridge-Werk der American Bridge Co., und ich möchte daher diesen Teil als den eigentlichen Hauptwert des Buches bezeichnen.

Der einfache Ingenieur wird leider beim Studieren des Buches kaum einen allzu grofsen Nutzen daraus ziehen können, da er keine Gelegenheit hat, die beiden grofsen Industriezweige hier und in Amerika zu vergleichen. Aber der Verfasser sagt selbst, dafs sein Bericht nur für den speziellen Fachmann bestimmt ist, und dieser wird sicher eine Reihe von neuen Anregungen durch dieses Buch erhalten. Sr.

Brockhaus' Kleines Konversations-Lexikon. Fünfte, vollständig neubearbeitete Auflage. In 2 Bänden. Zweiter Band: L—Z. Mit 1000 Textabbildungen, 65 Bildertafeln, 210 Karten und Nebenkarten sowie 27 Textbeilagen. Leipzig 1906. F. A. Brockhaus. Preis 12 M. †

Der zweite Band dieses weltbekannten Werkes ist jetzt ebenfalls in neuer Auflage erschienen. Derselbe umfafst auf etwa 1000 Seiten die Buchstaben L—Z und ist mit 1000 Textabbildungen, vielen Bildertafeln, Karten und Textbeilagen ausgestattet. Die Textfiguren sind klein aber sehr deutlich gehalten, so dafs sie dem Text wenig Raum nehmen und ihn doch wesentlich wirkungsvoller machen.

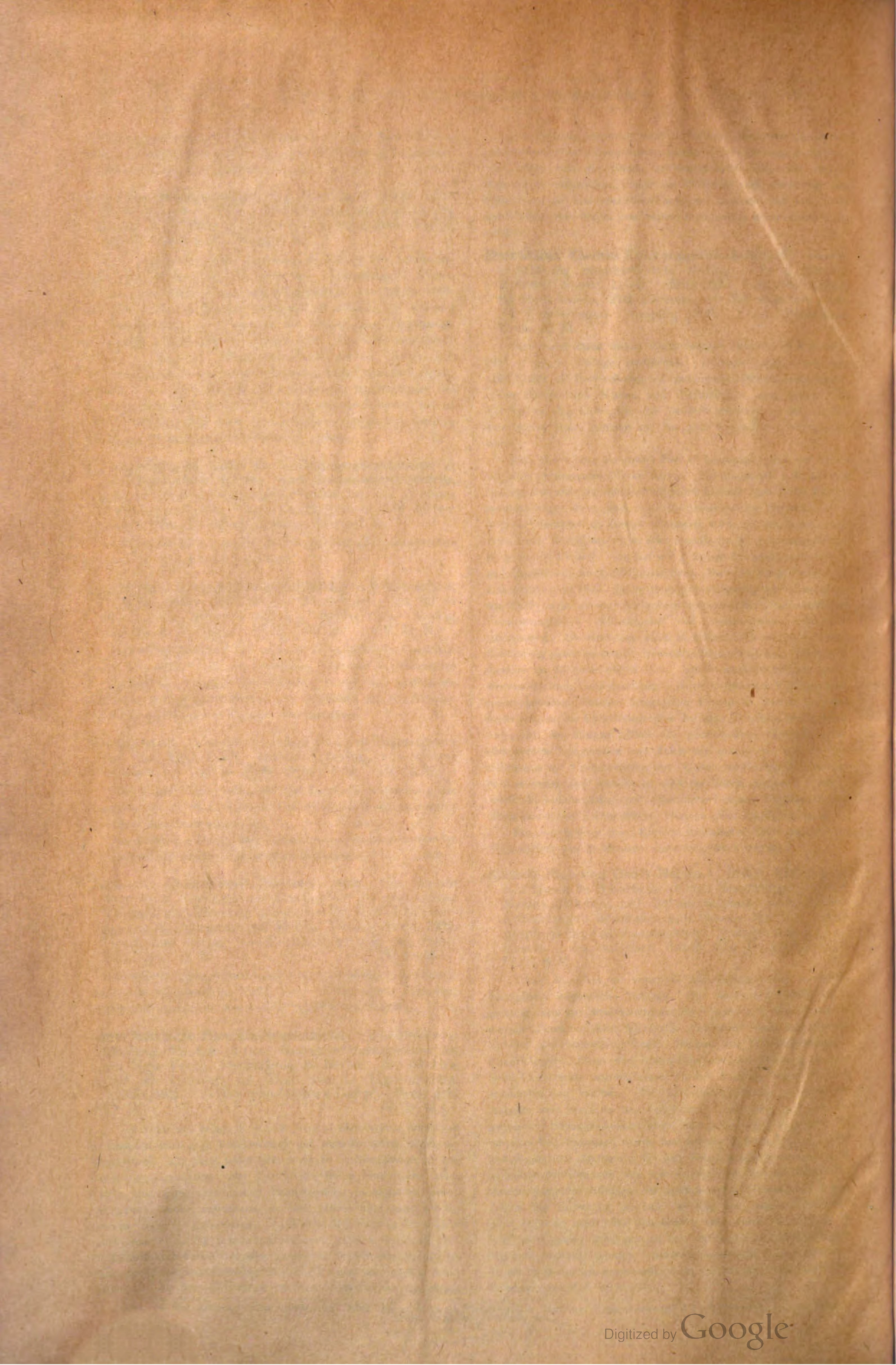
Dafs Brockhaus die realen Fächer bevorzugt, geht von neuem aus dem vorliegenden Werke hervor. So finden wir z. B. auf dem Gebiete der stets vorwärtsschreitenden Technik überall das Neueste berücksichtigt; dafs dabei auch die geschichtliche Entwicklung der einzelnen technischen Zweige behandelt wird, ist ein Beweis, dafs der „Kleine Brockhaus" trotz aller Popularität den wissenschaftlichen Boden nicht verläfst. Greifen wir z. B. das Verkehrswesen heraus, so begegnen wir der Tafel Lokomotiven. Dieselbe bringt Stephensons Lokomotive von 1825, die erste in Deutschland gebaute Lokomotive von 1838, ferner die verschiedensten heutigen Typen, eine elektrische Treidellokomotive (Teltowkanal) und verschiedene Schmalspurlokomotiven. Die Rückseite stellt in klaren Zeichnungen die innere Einrichtung einer modernen Heifsdampflokomotive dar, wobei nicht weniger als 63 Teile erklärt sind. Den Strafsenbahnen ist ebenfalls eine zweiseitige Tafel gewidmet. Auch in den dem Verkehrswesen zuzurechnenden Tafeln Telegraphie I und II finden wir viel Interessantes: die Fackeltelegraphie der alten Griechen, den optischen Telegraph von Chappe (1794), die geschichtliche Entwicklung der elektrischen Telegraphen und Telephone bis zu den neuesten Einrichtungen der Funkentelegraphie. Gleich reichhaltig und gediegen in Anordnung und Ausführung sind die Tafeln Seewesen I und II, sowie alle anderen Tafeln auf technischem Gebiete, wie Dampfkessel, Dampfmaschinen, Luftschiffahrt, Photographie, Bergbau u. a. m.

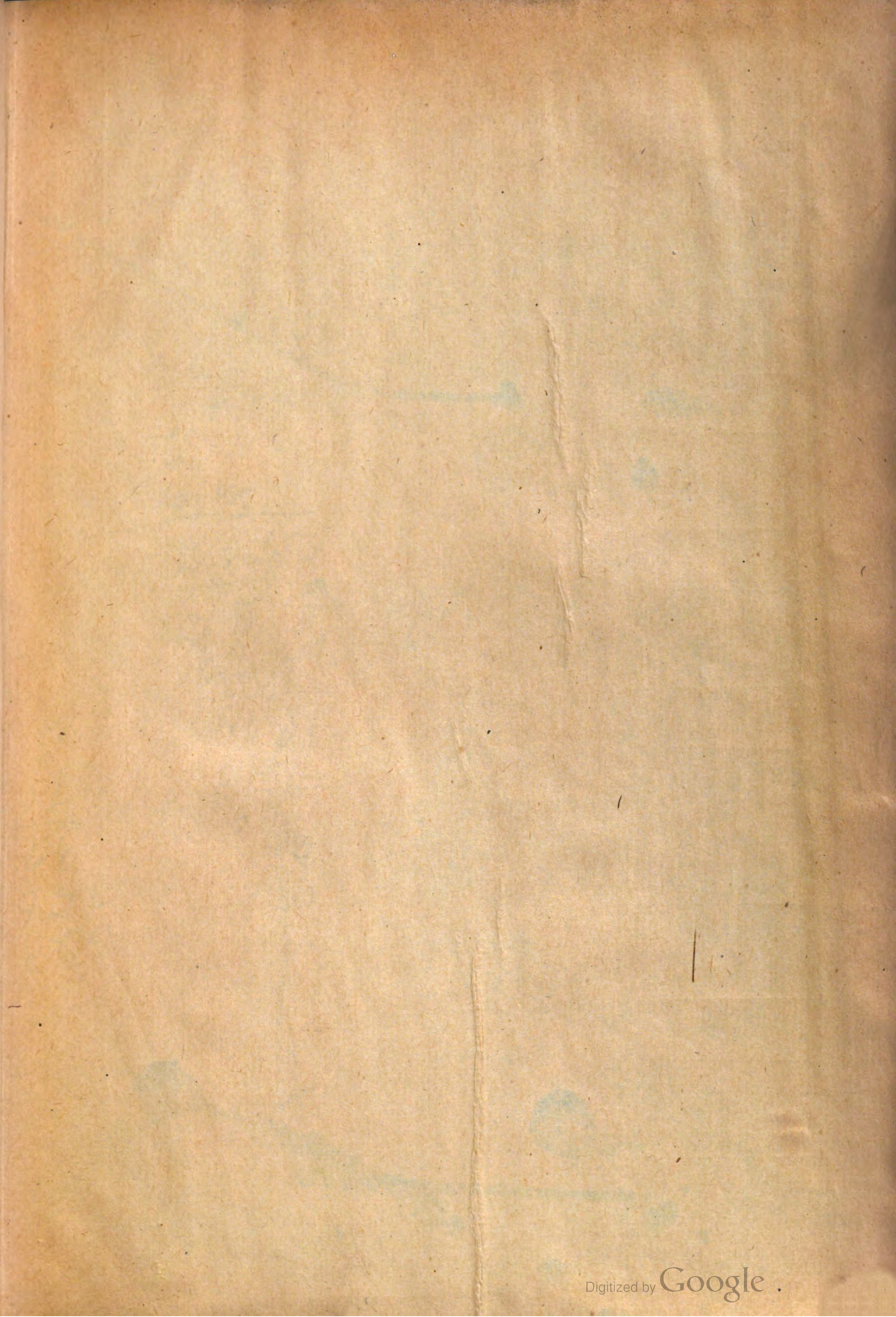
Die Anschaffung des „Kleinen Brockhaus" kann wegen seiner Vielseitigkeit weiten Kreisen warm empfohlen werden.

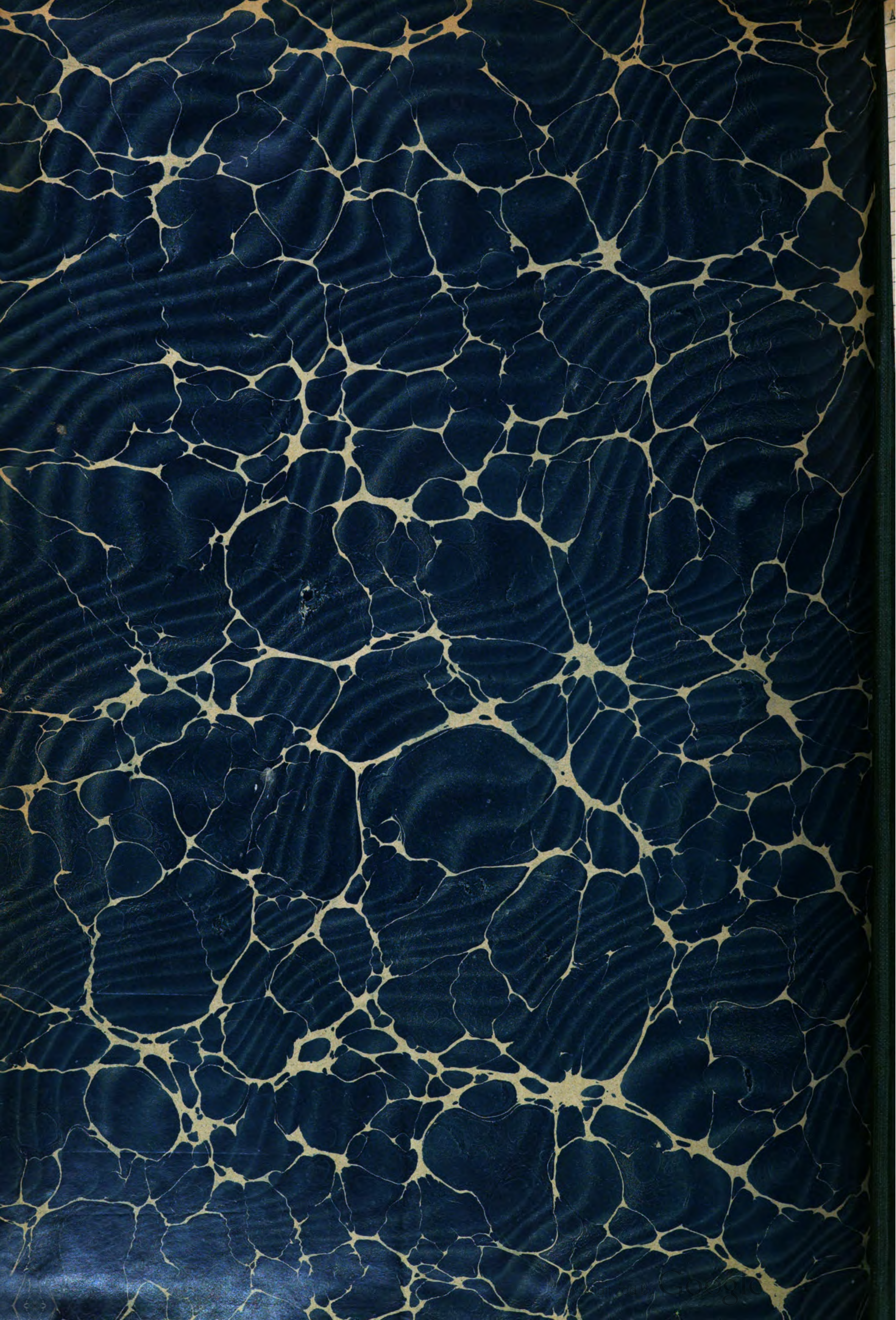
Spezial-Plan von Grofs-Berlin 1 : 20000, Lithographie und Druck in 6 Farben. Unter Benutzung der neuen Mefstischblätter und Bebauungspläne nach eigenen Erkundungen bearbeitet von Gustav Müller, Kartograph in der Landesaufnahme. Selbstverlag des Verfassers. Zu beziehen durch alle Buchhandlungen. Preis 6 M. †

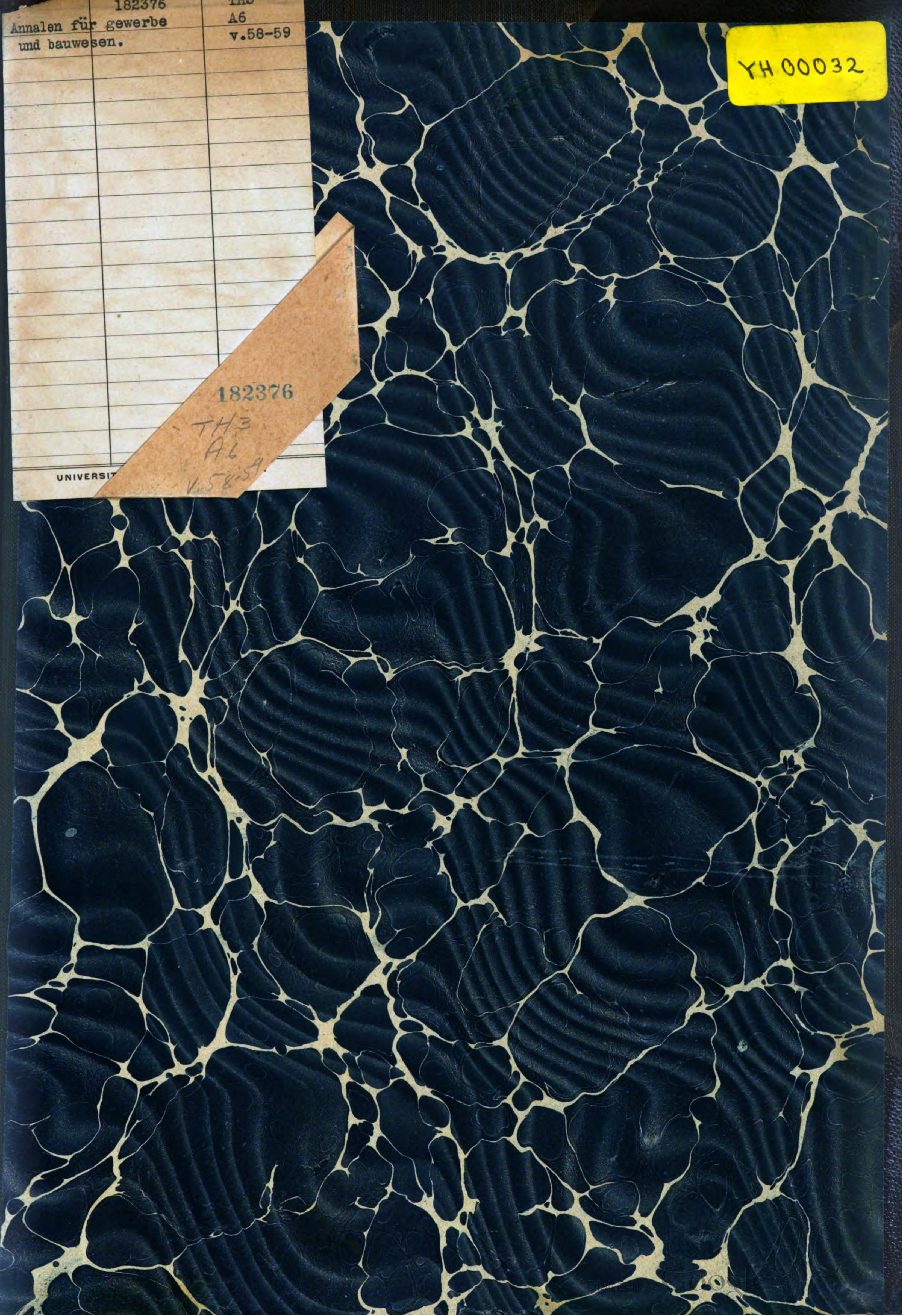
Dieser Plan hat vor sonstigen zum Handgebrauch bestimmten Stadtplänen wesentliche Vorzüge. Der Mafsstab 1 : 20000 ist so gewählt, dafs das Strafsennetz der Stadt selbst mit allen bemerkenswerten Gebäuden klar hervortritt und doch noch die weiteren Vororte bis Zehlendorf, Tegel, Nieder- und Hohen-Schönhausen, Friedrichsfelde, Ober- und Nieder-Schöneweide, Rudow, Buckow, Grofs-Lichterfelde angeschlossen werden konnten, ohne das Blatt unhandlich zu machen. Die bemerkenswertesten Gebäude und Anlagen sind auch in den Umgebungen benannt. Bei den eingetragenen Bebauungsplänen findet man farbig angedeutet, wo schon mit dem Bau begonnen wurde und bereits wirklich Häuser stehen, und ferner sind die bereits für den Anbau gepflasterten und fertig gestellten Strafsen von den nur projektierten unterschieden. Wo die projektierten Strafsen auf Garten- oder Wiesengrund liegen, zeigen dies Farben an, so dafs das Bild der jetzigen Wirklichkeit nicht verloren geht. Die Darstellung aller dieser Verhältnisse ist nur durch genaue Aufnahme an Ort und Stelle auf Grund amtlichen Materials erreicht worden. Durch künstlerische Lithographie und Druck in 6 Farben hergestellt, kann der Müller'sche Plan daher bestens empfohlen werden.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.









182376
Annalen für gewerbe
und bauwesen.
A6
v.58-59
UNIVERSIT
182376
TH3
A6
v.58-59
YH 00032

